

操作手册

维萨拉公司HUMICAP®
HMT330 系列温湿度变送器



M210566ZH-D

出版人

Vaisala Oyj 电话(国际长途)：(+358 9) 894 91
P.O. Box 26 传真： (+358 9) 8949 2227
FIN-00421 Helsinki
Finland

欢迎访问我公司网站：http://www.vaisala.com

本说明手册内容如有变更，恕不另行通知。

此操作手册由英文版本翻译而得，如有不妥之处，敬请参照英文操作手册。

目录

第1章

概述

关于手册

本手册为维萨拉 HUMICAP®湿度和温度变送器 HMT330 系列提供有关安装、操作以及维护所需的信息。

手册内容

本手册包含如下章节：

- 第 1 章：概述，提供手册和产品的常规说明。
- 第 2 章：产品概述，介绍产品的特点、优点以及相关术语。
- 第 3 章：安装，提供用于帮助用户安装产品的信息。
- 第 4 章：操作，包括用于操作该产品的信息。
- 第 5 章：维护，提供该产品基本维护所需的信息。
- 第 6 章：校准和调校，用户如何进行产品校准和调校。
- 第 7 章：技术指标，产品相关技术指标。
- 附录 1：探头安装套件和安装示意，举例说明安装的几种可能方式。
- 附录 2：计算公式。

常规安全考虑

安全问题贯穿本手册始终，其中采用以下标识提请用户注意：

警告	“警告”表示存在危险，提请用户对操作步骤、实际操作、实际条件等类事项加以注意，如不正确执行或切实遵守，则有可能会导致人身伤害甚至死亡。

小心	“小心”表示存在危险，提请用户对操作步骤、实际操作、实际条件等类事项加以注意，如不正确执行或切实遵守，则有可能会导致本产品部分或者全部发生损坏甚至损毁。

注意	“注意”对重要信息进行强调。提请用户对必要的操作步骤、实际操作、实际条件等类事项加以注意。

反馈

维萨拉客户文档工作组欢迎您对该出版物质量和使用方面提出意见和建议。如果您发现错误或有任何改进建议，请指明章节、页数。您可以发送意见至电子邮箱：manuals@vaisala.com

和产品有关的安全注意事项

已交付的本安型系列变送器HMT360在出厂时已经过了安全测试和认证。注意如下安全提示：

警告	产品接地，并周期地检查室外安装接地以尽可能减少雷击的风险。

注意	不要改动变送器。不正确的改动可能损坏产品或导致其故障。

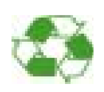
静电（ESD）保护

静电放电（ESD）可能对电子电路造成瞬间或潜在的损害。维萨拉产品针对它们可能的应用采用了适合的ESD保护措施。然而，在接触、拆卸或在设备壳体内插入任何物体时都可能由于带入静电放电而损坏设备。

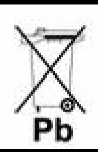
为确保您本身不会带入高的静电电压：

- 以正确的方式接地并在ESD保护工作台上处理ESD敏感组件。如果没有此条件，在接触电路板前将自身接地到设备底座。用腕带和阻性连接绳将自身接地。如上皆不可能时，在接触电路板前用另一只手接触设备底座的导通部分。
- 始终握持电路板的边沿并避免接触元器件。

回收



所有材料可回收。



按法律法规处理电池和部件。不要按常规生活垃圾处理。

商标

HUMICAP®是维萨拉注册商标。

许可证协议

维萨拉公司和第三方拥有软件的所有权，用户只有在签订了合同或软件使用许可证后方可使用。

质保

维萨拉从交货之日起一年内，对本产品在正常操作条件下的材料和做工提供保证。其它由于使用和处理不当而对运行状况造成的损坏不在保修之列。

第2章

该章介绍 HMT330 的特点、优点和产品术语。

概述

基于维萨拉公司 HUMICAP®传感器的 HMT330 系列温湿度变送器在众多的应用领域里可提供准确可靠的湿度测量。模拟输出可为电压信号或电流信号。可选数字输出：RS-232 (标准) 或 RS-485 (选件)。变送器可以测量或计算以下参数：

HMT330 测量量

参数	公制单位	非公制单位
相对湿度	%RH	%RH
温度	°C	°F

可选测量量

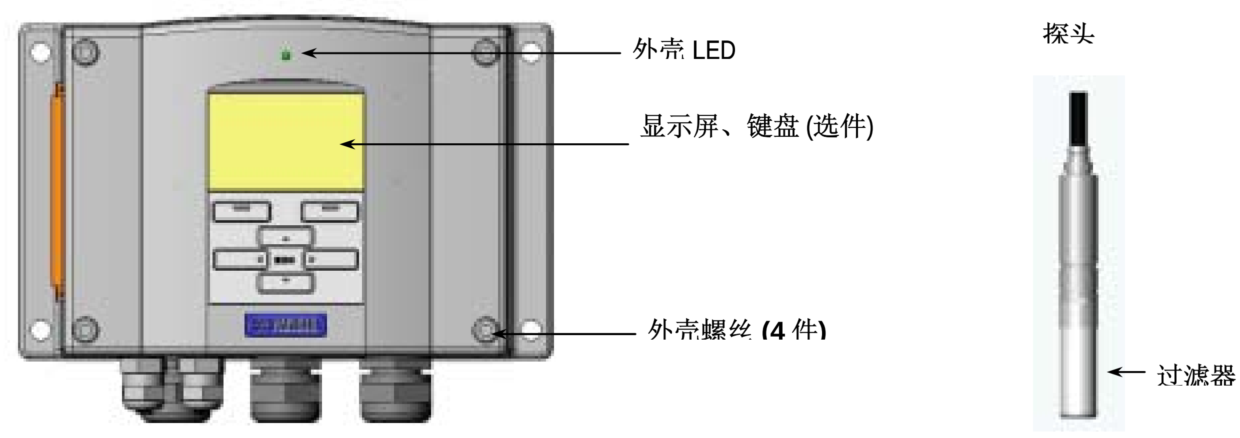
参数	公制单位	非公制单位
露点温度 /霜点温度	°C	°F
露点温度	°C	°F
绝对湿度	g/m^3	gr/ft^3
混合率	g/kg	gr/lb
湿球温度	°C	°F
湿气/干气体积比	ppm	ppm
水汽分压	hPa	lb/in^2
饱和水汽压	hPa	lb/in^2
热焓	kJ/kg	Btu/lb
T 和 $T_{d/f}$ 差	°C	°F

基本特点和选项

- 多种探头满足不同应用需求
- 友好的用户界面
- 计算参数输出可选
- 多种探头安装附件、传感器保护、探头电缆长度可选
- 多种变送器安装附件
- 在化学品浓度较高的地方，可选择化学品清除功能
- 在高湿场合可选择加热探头和传感器加热功能 (HMT337)
- 可选模块：独立电源供电、电源模块、RS－485 模块、第三路模拟输出、继电器模块
- 附附加的温度探头(HMT337)

部件

HMT330 变送器



电缆接口： 信号电缆 +电源电缆　可选模块电缆　电源模块电缆 (选件)

探头外的黄色塑料套用于在运输过程中保护传感器，使用时请将其摘下。

维护端口 (RS-232)

用于模拟输出设置的拨动开关

电源线、信号线接线端子

继电器 /RS-485 模块(选件)

接地端子

调校按键和 LED 显示 (化学物清除).

输出隔离模块

扁平电缆接头

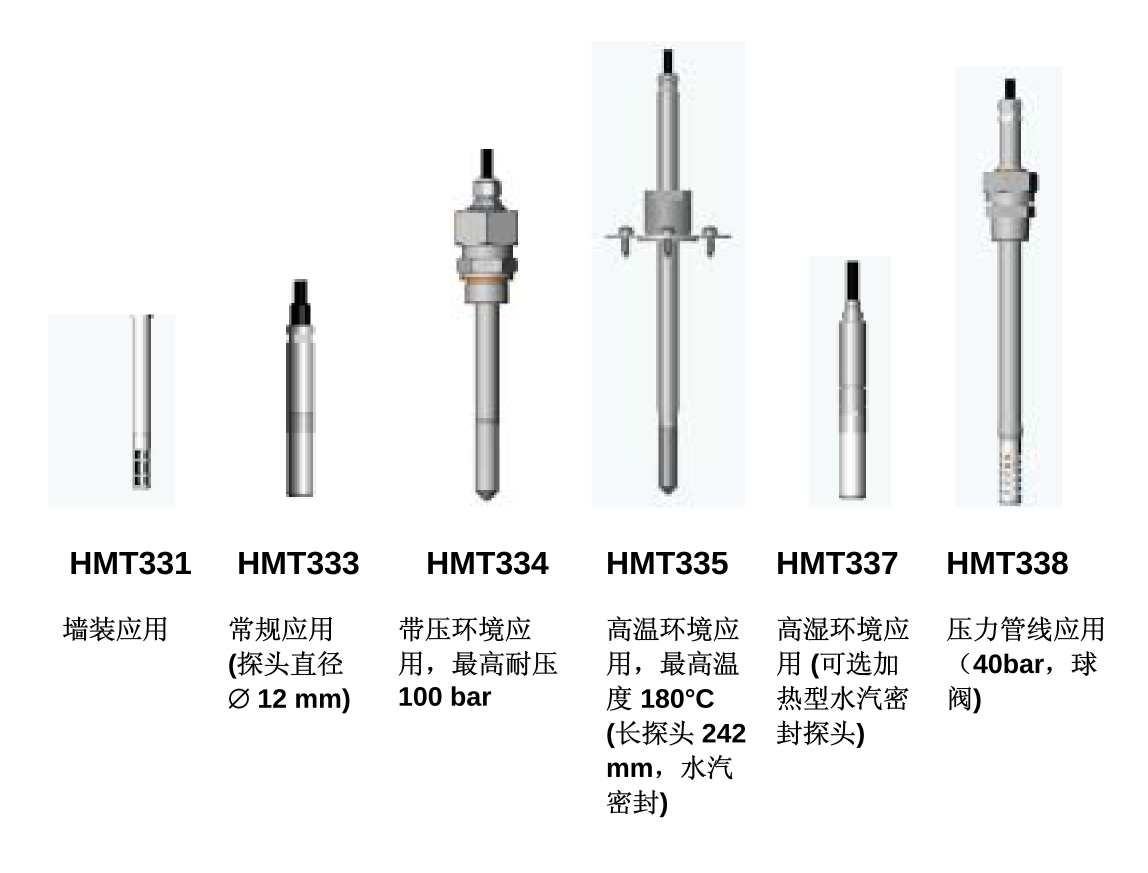
模拟输出模块/ 继电器 (选件)

电源模块 (选件)

温度电缆

湿度探头电缆

探头选项



HMT331	**HMT333**	**HMT334**	**HMT335**	**HMT337**	**HMT338**
墙装应用	常规应用 **(**探头直径 **∅ 12 mm)**	带压环境应用，最高耐压 **100 bar**	高温环境应用，最高温度 **180°C (**长探头 **242 mm**，水汽密封**)**	高湿环境应用 **(**可选加热型水汽密封探头**)**	压力管线应用（**40bar**，球阀**)**

电缆长度：2、5 和 10 米。

HMT337 加热探头

探头内部和外界环境之间的温度差异会引起传感器结露的危险。结露探头无法准确反映环境湿度。同时，结露还造成传感器寿命缩短/校准漂移等问题。

HMT337 探头适合在高湿环境或湿度变化极快的场合应用。加热型探头的功耗比其它探头略高。

第 3 章

安装

本章提供如何安装产品的信息。

安装壳体

壳体可以在没有安装板或使用可选安装板的情况下安装。

无安装板的标准安装

用 4 个 M6(未提供)螺丝将变送器紧固在墙面上。

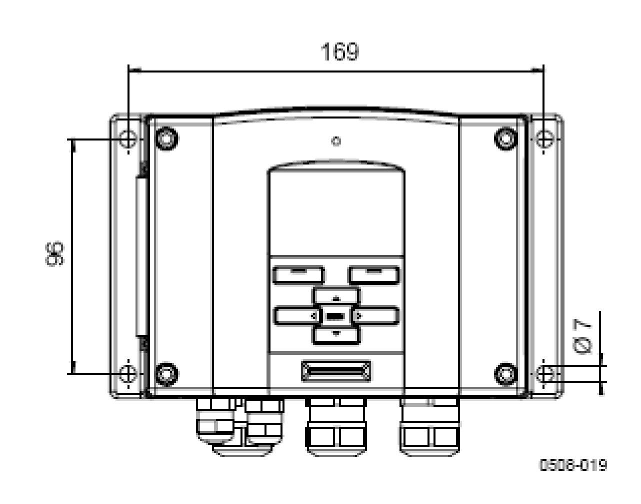


图 3-1 标准安装

带有墙面安装套件的墙面安装

使用墙面安装套件时，安装板（代码 214829）可以直接安装在墙上或安装到标准墙面箱 (包括美国式的接线盒)。进行背板接线时，安装前应移走接线孔处的塑料插件。

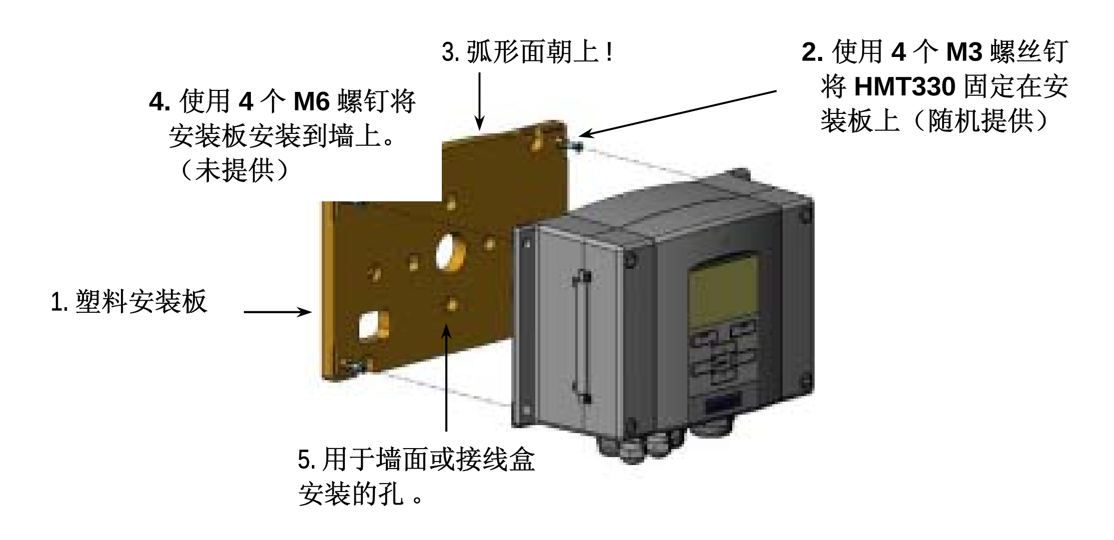


图 **3-2** 带墙面安装套件的安装

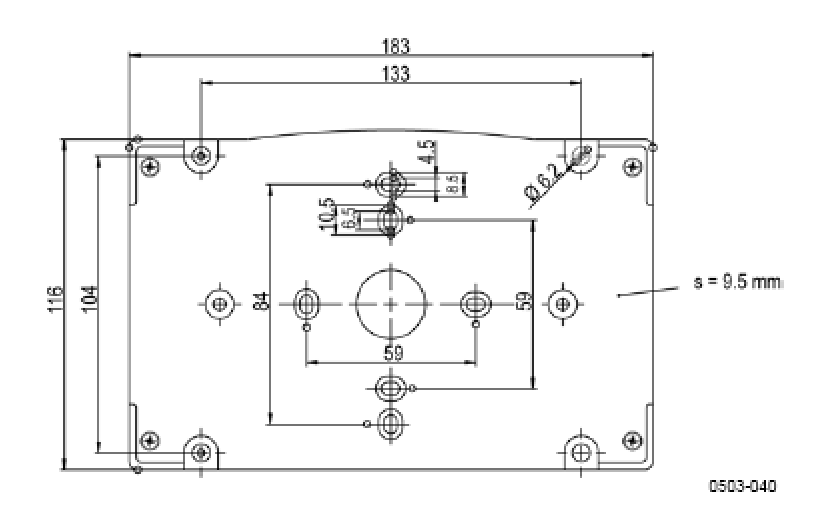


图 **3-3** 塑料安装板尺寸**(mm)**

带有 DIN 导轨安装套件的安装

DIN 滑轨安装套件包括一个墙面安装套件、2 个弹性支架和 2 个 M4x10 螺丝，DIN 7985 (定货号 215094)。

1. 将弹性支架安装到塑料安装板上；

2. 使用 4 个螺丝将 HMT330 安装到安装板上；

3. 将变送器压到 DIN 滑轨上，以便弹性支架抓紧滑轨。

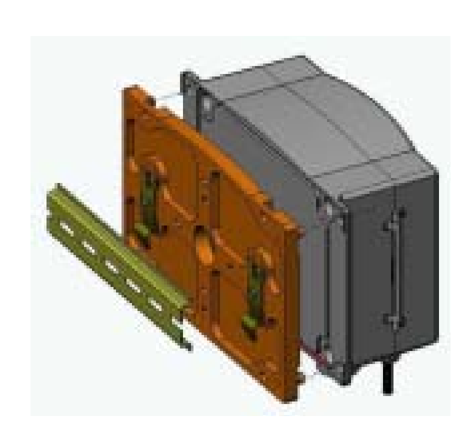


图 **3-4 DIN** 滑轨安装套件的安装

带有立杆或管线安装套件的杆式安装

杆式安装套件包括金属安装板和两个紧固件。

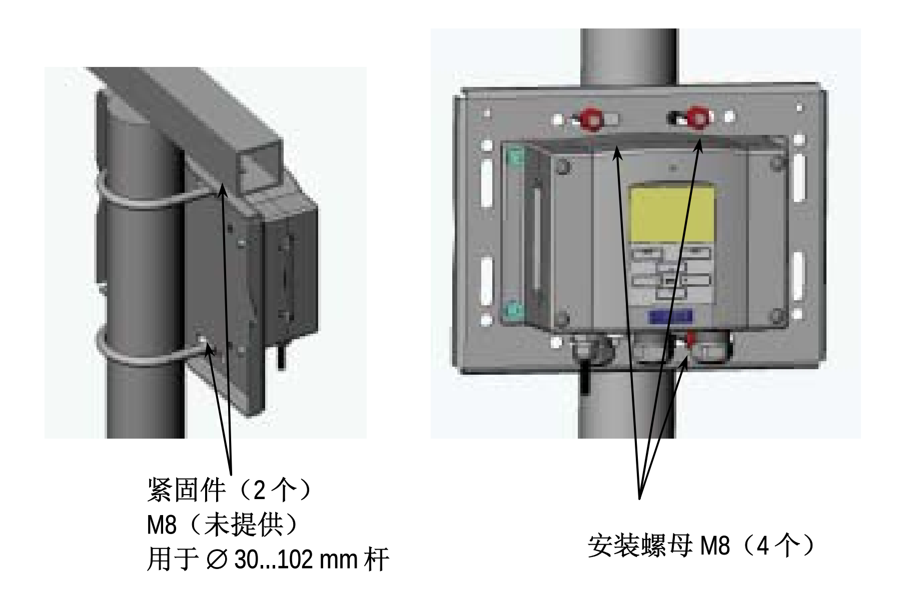


图 **3-5** 立杆

水平式



图 **3-5** 横杆

金属安装板包括在带安装套件的防雨罩和用于杆式或管线式的安装套件中。



图 **3-6** 带金属安装板的安装

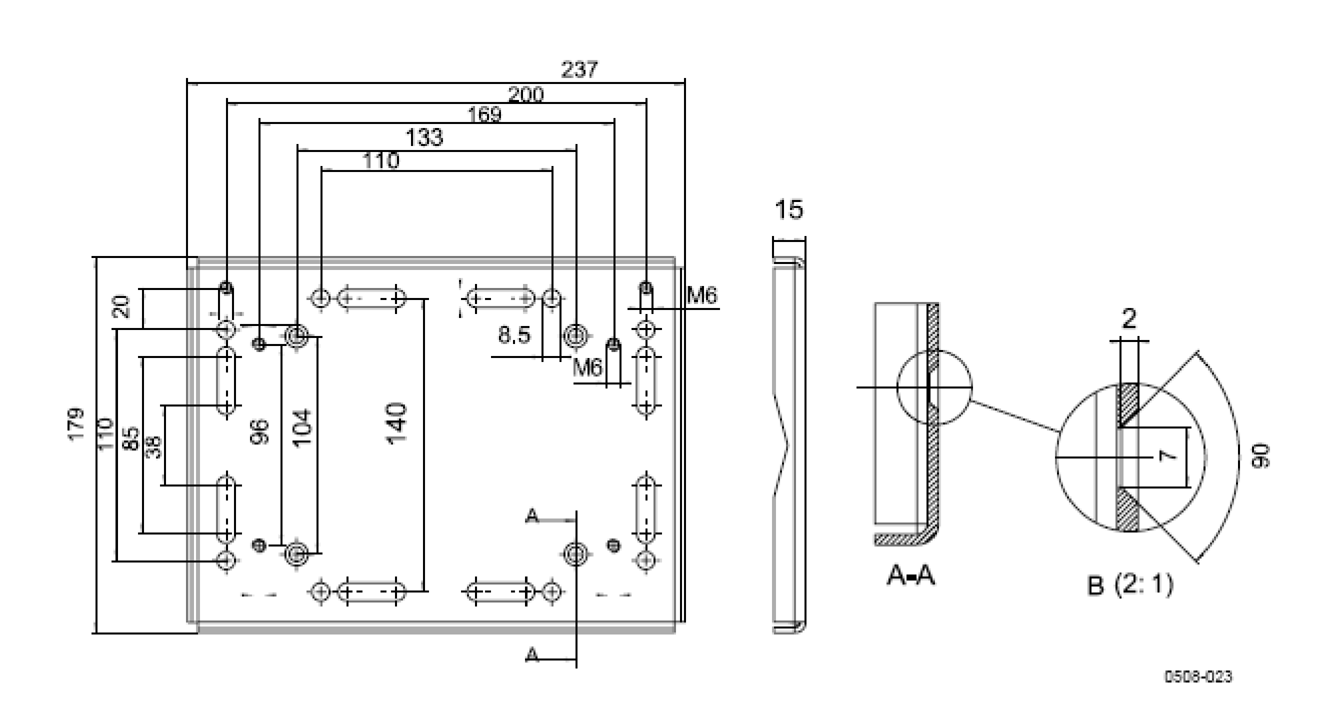


图 **3-7** 金属安装板尺寸（**mm)**

安装带安装套件的防雨罩

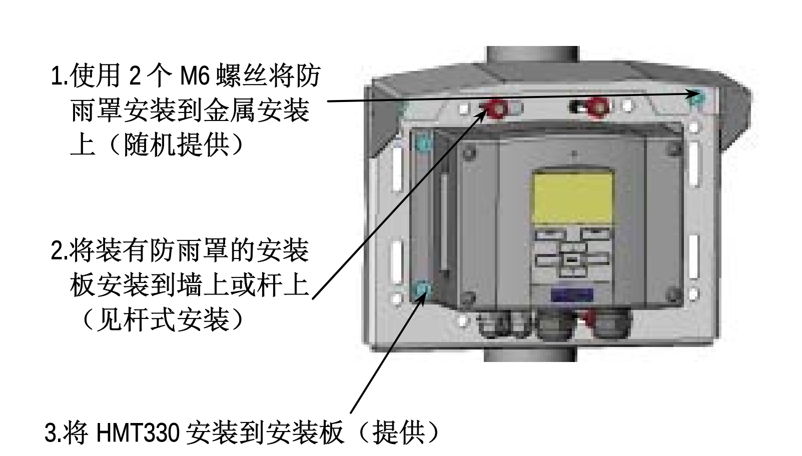


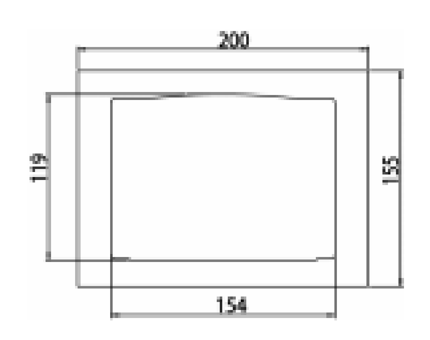
图 **3-8** 安装带安装套件的防雨罩

面板安装框

面板安装框部件号 216038，方便变送器安装在据开的面板上。



面板安装框



面板安装尺寸

接线

电缆套管

建议用带屏蔽的 3-10 芯电缆作为电源和模拟输出/串口通讯电缆。
电缆直径应为 8...11 mm。电缆套管的数目取决于变送器的选项。电缆套管建议如下：

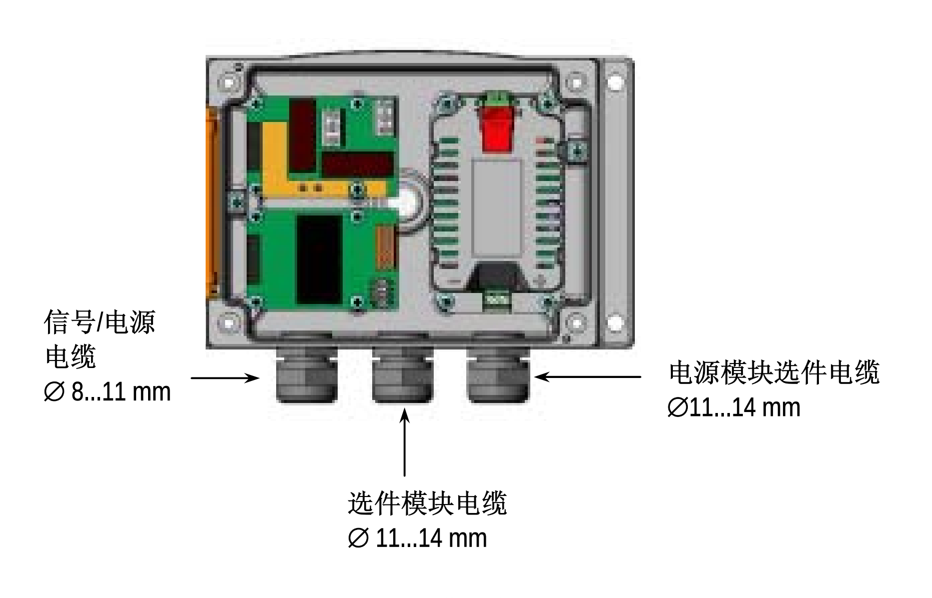


图 **3-9** 电缆套管

注意	如果工况中存在强电磁干扰（例如，靠近马达），建议使用屏蔽电缆或使用完全独立的信号电缆。

电缆接地

带屏蔽线的电缆线应正确接地从而达到最佳电磁兼容性能。

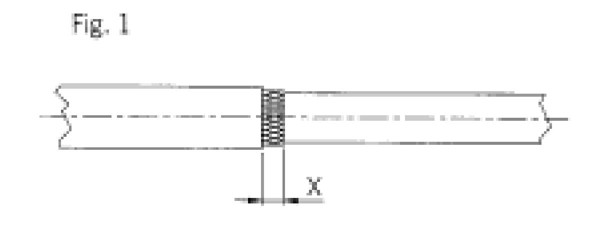


Fig. 2

1 2 3 4 5

X

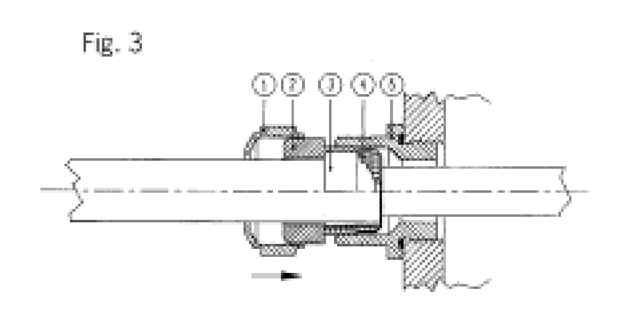


图 **3-10** 电缆屏蔽接地

1. 将电缆线的绝缘皮剥开适当长度。
2. 将屏蔽编织带或屏蔽金属箔推回 X 长度（如图 3）。
3. 如图中所示，将圆顶螺母（1）和带密封管插座的密封填充物（2+3）推入电缆。
4. 使屏蔽编织带或屏蔽金属箔弯曲 90° (4)。
5. 将带密封管插座的密封填充物（2+3）提高到屏蔽编织带或屏蔽金属箔。
6. 将底部部件（5）安装在壳体上。
7. 推动带密封管插座的密封填充物（2+3）并压入底部部件（5）。
8. 将圆顶螺母（1）拧入底部部件（5）。

变送器外壳接地

如果需要将变送器外壳接地，接头可以在变送器内壳找到（见页图 2）。注意探头和外壳处于相同电位。必须确认不同的接地必须处于共同的电位。否则会引起有害的大地电流。

如果需要将电源线与输出信号隔离，可单独订购 HMT330 的输出隔离模块选件。见附录 3。该模块可避免接地环路。

信号线、电源线接线

使用 8 芯接头连接变送器时，见附录 7。

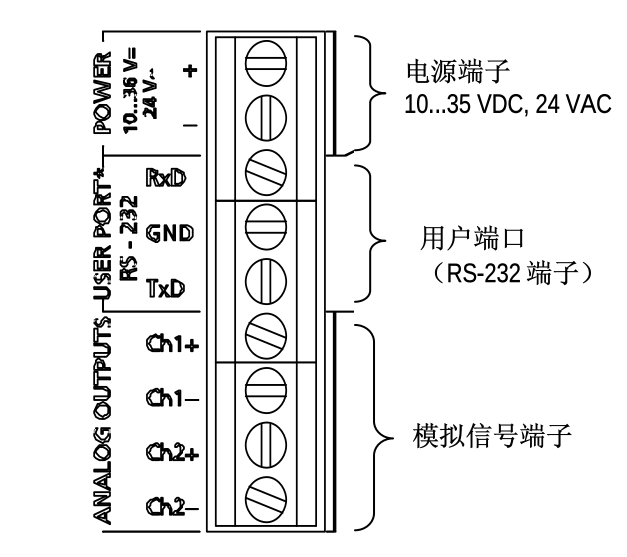


图 **3-11** 主板上的螺丝接线端子

警告	接线时必须断开电源。

1. 松开变送器外壳上的四个螺丝，打开变送器外壳。

2. 从变送器底部的电缆衬套处插入电源线和信号线；详见前面的介绍。

3. 将模拟输出电缆接到端子：Ch1 +，Ch1-，Ch2+，Ch2-。将 RS-232 用户端电缆连接到端子 RxD、GND、TxD，更多关于 RS-232 接线问题详见**Error! Bookmark not defined.**页。

4. 如果进行 RS-485 模块、继电器模块、第三路模拟输出模块接线，

详见附录 4、5 、6。

5. 将电源线接到端子：POWER 10...35V+ 24V~ (+) 和 (-) 。(如使用交流供电 ， 必须将相电压接到(+)、0 电压接到(-))。如果使用电源模块，详见

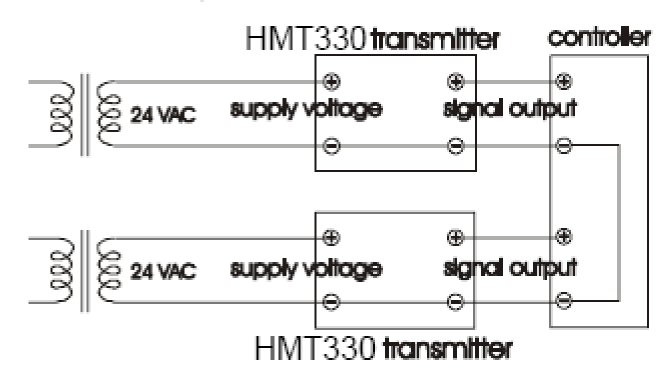
附录 2。

6. 打开电源。在变送器正常工作期间，外壳上的 LED 始终是亮的。

7. 关闭变送器外壳，锁紧螺丝。现在，变送器可以正常工作了。

连接到 24V 电源

建议为每个变送器使用独立的可调电源（见下图上半部分）。如果连接几个变送器到一个 AC 电源，火线必须始终连接到每个变送器的正端（见下图下半部分）。



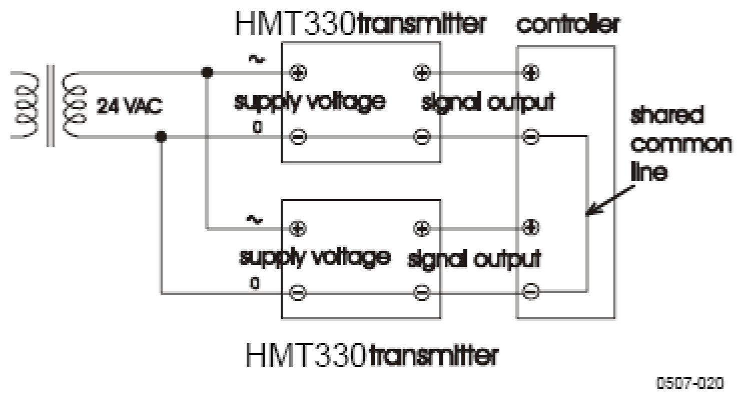


图 3-12 连接到 24VAC 电源

注意	为防止发生火灾和/或损坏设备，如果任意一条 24VAC 线缆被接地或连接到任何其它设备的 “－”、“0”或“GND”端子时，这条“－”端子上的电缆也必须连接到此台设备的“－”端。

探头安装

在湿度测量尤其是湿度校准过程中探头和测量环境温度的平衡极为重要。在环境与变送器探头之间甚至很小的温度差异也会造成湿度误差。如下图所示：当环境温度为+20°C、相对湿度为 100％RH，如果被

测环境与变送器探头之间有±1°C 的差异，则可能造成±6％RH 的湿度测量误差。

下图说明当环境和传感器温差为 1℃，100％RH 时的测量误差。

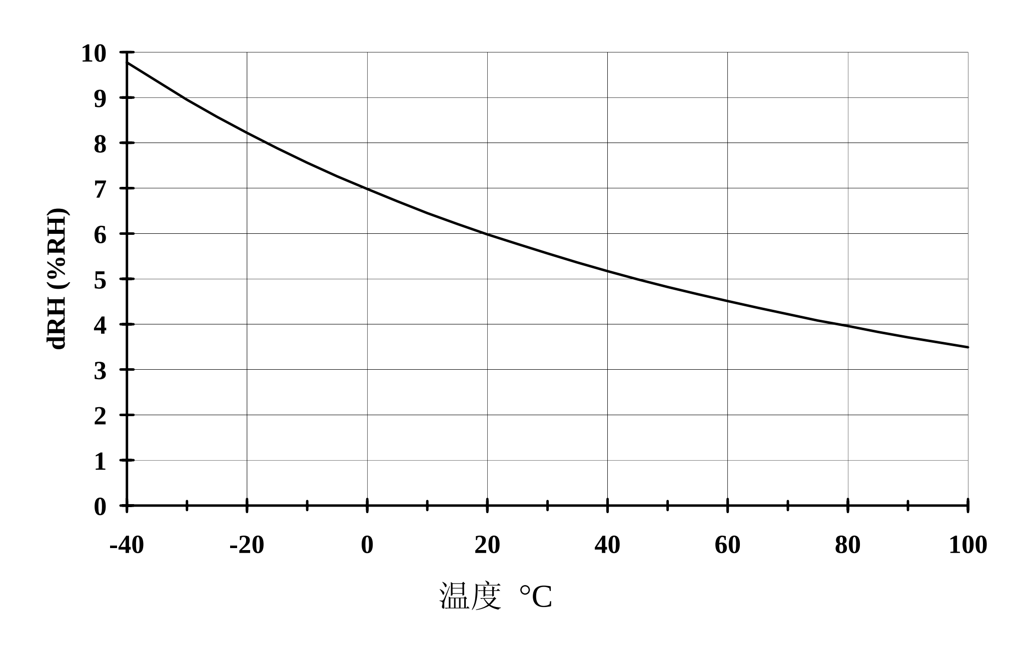


图 **3-13** 100％RH 时的测量误差。

带电缆探头安装的一般指导

安装带电缆探头时，传感器头应**水平**；采用该法，管线上的任何冷凝水不会流到传感器上。

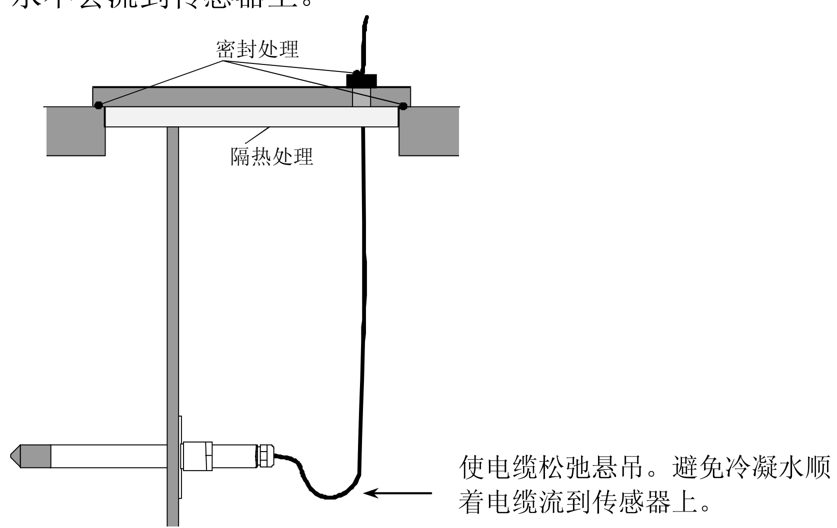


图 3-14 传感器头水平安装

如果不得不选择**垂直**安装方式，接入点必须小心加以密封。电缆应松弛悬吊，以防止任何冷凝水顺着电缆流到传感器上。

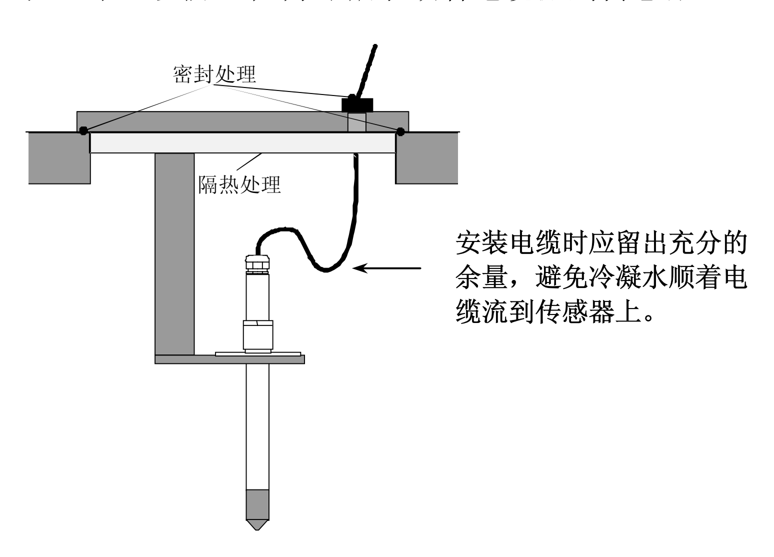


图 3-14 传感器头垂直安装

注意	请不要将加热探头（HMT337）接触到金属材质以避免由于沿着金属的热传导而导致的冷凝问题。

如果过程温度比环境温度高很多，整个探头和大部分电缆必须置于过程中。这样可以避免因电缆导热而引起的测量不准确。

当变送器探头安装在墙壁或通道内时，探头应从管道侧面插入。如果必须从上面插入，接入点必须认真做隔热处理。

维萨拉探头安装套件和部分安装示意见附录 1。

HMT333 小探头变送器

HMT333 的小尺寸 (直径=12mm)通用探头采用维萨拉的安装套件可适用于管道和渠道安装。

HMT333 提供两种测量量程可选。第一种版本探头配备灵活的电缆，可应用于高达 80℃的环境。第二种适合温度高达 120℃的测量环境。

如下用于 HMT333 的探头安装套件和安装示意见附录 1。

- 管道安装套件
- 电缆密封管

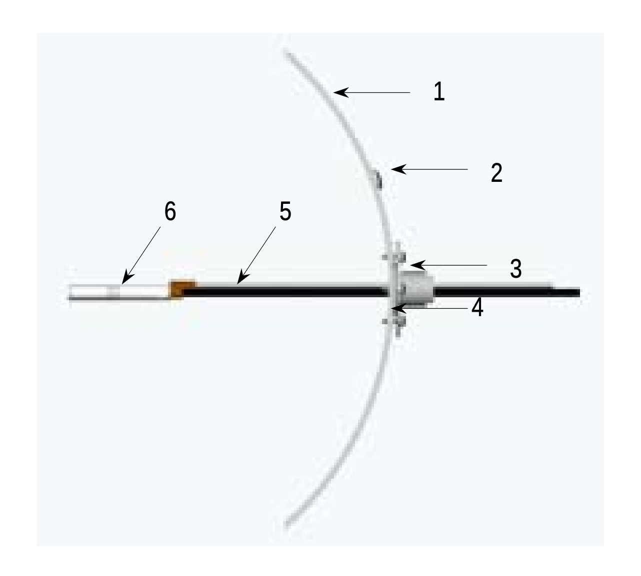


图 **3-15 HMT333** 变送器探头的安装

HMT334 用于高压应用

HMT334 探头用于加压室和工业过程的露点测量。探头提供一个螺母、一个配套螺栓和一个密封垫片。在安装过程中应始终保持螺栓和螺母在传感器头上固定不动，以防止损坏探头的高磨光表面。遵守如下说明以得到密封装配：

1. 从螺母和传感头上拧下连接螺钉。

2. 将连接螺钉和密封垫圈在管壁上拧住。使用力矩扳手将连接螺钉拧入螺纹套筒。拧紧力矩为 150±10 Nm (110±7 ft-lbs)。

3. 将探头体部插入连接螺钉，用手将螺母拧入连接螺钉，直到拧紧即可。

4. 标出连接螺钉和六角螺母的位置。

1. 锥状贴合面
2. 螺母
3. 连接螺钉
4. 密封垫圈
5. 探头；∅ **12 mm**

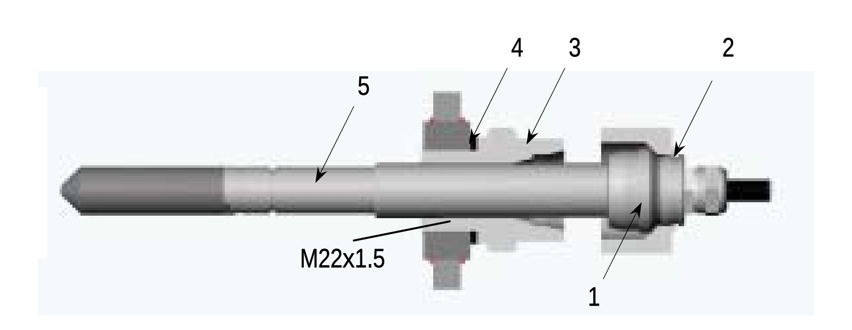


图 **3-16 DMT344** 探头

5. 将螺母再拧紧 30°(1/12 圈)，如有力矩扳手的话，也可紧固到力矩为 80 ±10 Nm (60±7 ft-lbs)。

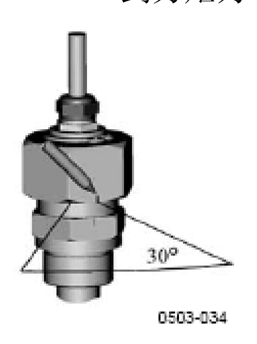


图 **3-17** 拧紧螺母

注意	拆下后重新拧上螺母时，不可用力。

6. 每次拆卸后，均须把锥状贴合面清理干净，并用高真空润滑脂（比如欧洲的 Down Corning）或类似润滑脂进行润滑。

1. 连接螺钉
2. 密封垫圈
3. 锥状贴合面
4. 干净的棉签

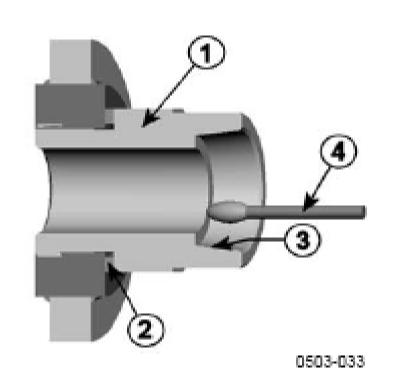


图 **3-18** 清洗锥状贴合面

小心	在带压环境下，一定要将支撑螺栓和螺母拧紧避免由于压力作用造成探头松动。

注意	如果 HMT330 探头所处过程环境压力与普通大气压不同，请将过程环境的压力值(单位 hPa 或 mbar)输入到变送器的存储器。详见命令 PRES 和 XPRES 或使用显示屏及键盘。

HMT335 用于高温

HMT335 探头安装方式类似于 HMT333，但没有支撑杆。更多信息见附录 1 中用于 HMT335 的管道安装支架。

为了避免错误的湿度测量读数，管道内外温度差异不应过于显著。.

HMT337 用于恶劣过程

HMT337 探头可在高湿甚至接近饱和的环境工作。加热探头可有效防止水汽在传感器表面凝结。另外它还有一个温度探头可用。

附录 1 中展示了如下用于 HMT337 探头安装套件及其安装示意：

- 管道安装套件
- 电缆套管
- 压力锁紧接头套管
- 维萨拉气象安装套件

这些安装套件可用于湿度和温度探头安装。

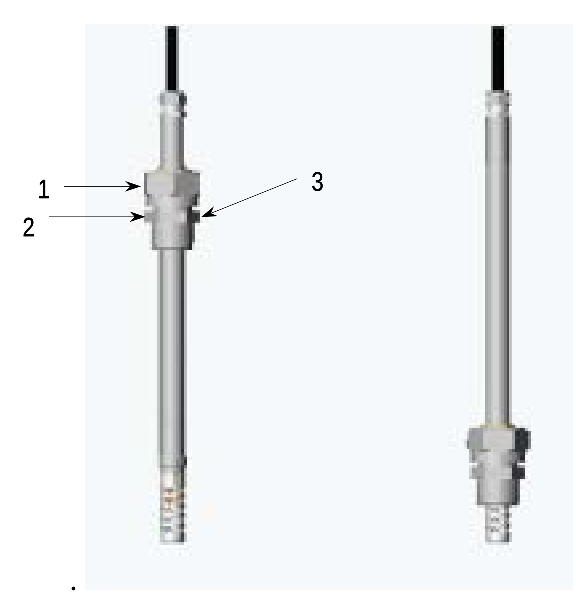
温度探头（可选）

如果你的变送器带一个加热探头，那么可以附加一个单独的 HMT337 温度探头，用来测量环境温度。这样，你可以测量除露点和混合比之外的气体湿度量。

该温度探头始终在工厂连接。

HMT338 用于带压管线

由于有滑合座，HMT338 可以非常方便地在压力过程上安装、拆卸。其探头尤其适合在管线上测量。见 页用于 HMT338 的球阀安装套件。



1. 24 mm 六角对开螺母
2. 连接螺钉，螺钉头 **27 mm**，六角
3. 渗漏螺钉

.

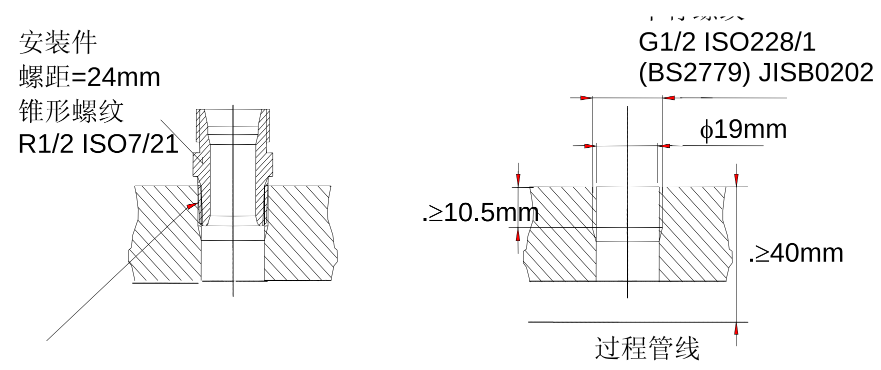
图 3-19 HMT338 探头

如下两种配套可选：

- ISO 1/2 一体化结构配套
- NPT 1/2 一体化结构配套

HMT338 探头尺寸

探头类型	探头尺寸	调整范围
标准	178mm	120mm
可选	400mm	340mm



密封：

1. LOCTITE® No 524+ activi. No 7649（t=-55…+150°C）
2. MEGA-PIPE EXTRA No 7188 （t=-55…+170°C）
3. PTFE 带子（t=-60…+210°C）

注意：

带子并不能将部件锁在一起。因此，使用两个交叉扳手(螺距为 24mm 和 27mm)用于锁紧和打开探头的螺母。

图 3-20 进入过程的配套体密封

锁紧对开螺母

1. 根据安装需要调整探头深度。
2. 手动锁紧对开螺母。
3. 在标出连接螺钉和对开螺母的位置。
4. 用叉形扳手紧固 50-60°(接近 1/6"圈)。如有适用的力矩扳手，也可将螺母紧固到 45±5 Nm (33±4 ft-lbs)。

1. 探头

2. 对开螺母

3. 记号笔

4. 连接螺钉

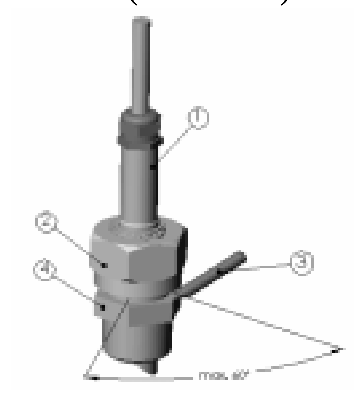


图 **3-21** 锁紧对开螺母

注意	注意对开螺母不要紧固过紧，否则会很难拧开。

小心	注意不要损坏探头。遭到损坏的探头很难从对开螺母中穿过去。

小心	在带压环境下，一定要将支撑螺钉和螺母拧紧，避免由于压力变化造成任何松动。

注意	如果 HMT330 探头所处过程环境与外界标准大气压不同，请将过程环境的压力值(单位 hPa 或 mbar)输入到变送器的存储器。详见 **PRES** 或 **XPRES** 使用显示屏及键盘。

可选模块

电源模块

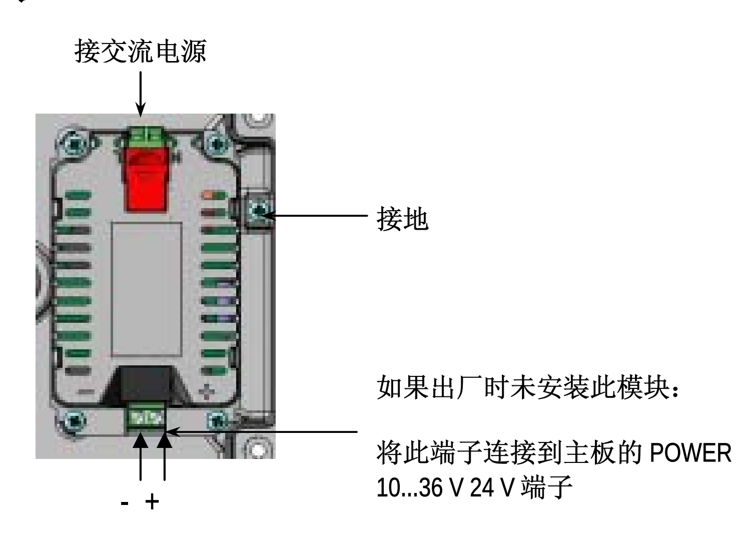


图 3-22 电源模块

安装

1. 断开电源。
2. 卸下外壳接线处的塑料保护盖。
3. 如果出厂时已经安装电源模块，继续第 5 步。打开变送器外壳，使用四个螺丝将电源模块紧固到变送器外壳底部。位置见页。
4. 如果出厂时未安装电源模块：将电源模块标有+和-的端子连接到变送器主板的 POWER 10...35 V 24V 端子。
5. 将交流电源接线连接到电源模块的 N 和 L 端子。
6. 接地线连接到模块右侧的地线端子。
7. 接线。正常运行模式，外壳上的 LED 连续亮。

警告	通电时，不要卸下电源模块。

警告	电源模块尚未安装好时，不要通电。

警告	注意接地！

电流输出隔离模块

如果需要将输出信号和电源供电线缆隔离，HMT330 可提供电流输出隔离模块。该模块可以避免有害的接地电流。

注意	如果使用交流供电模块，无需电流输出隔离模块

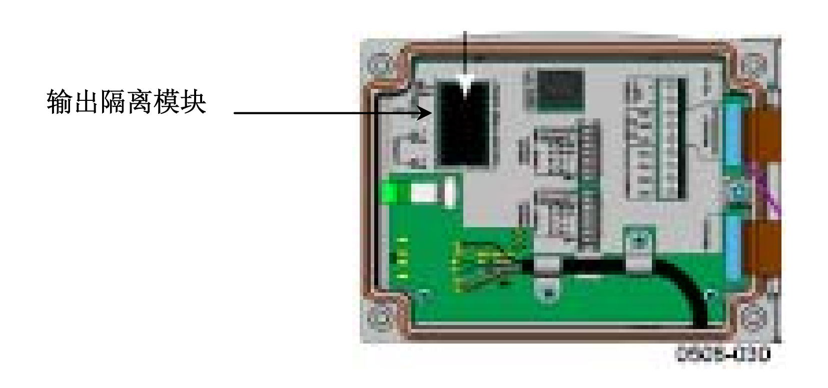


图 **3-23** 电流输出隔离模块

第三路模拟输出

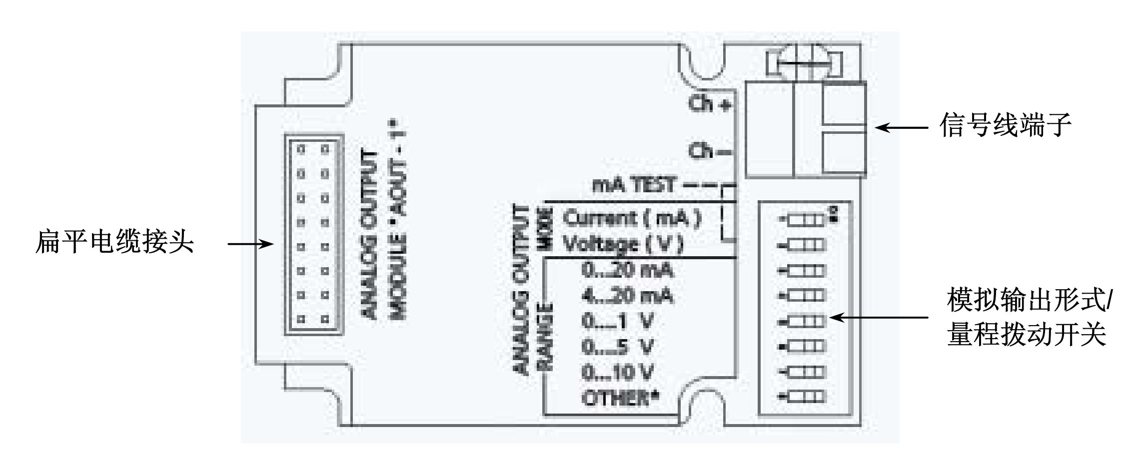


图 **3-24** 第三路模拟输出模块

安装和接线

1. 断开电源。

2. 如果出厂时已经安装此模块，可从第 3 步开始。打开变送器外壳，将模拟输出模块用四个螺丝紧固到变送器底部。

3. 将扁平电缆连接到主板的 MODULE 2 接头上。

4. 从变送器外壳上卸下接线处的塑料保护盖。

5. 将电缆连接到标有 **Ch+**和 **Ch-** 的接线端子。

6. 通过将开关 1 和 2 设置为 ON，选择电流/电压输出。

7. 设置开关 3...7 选择量程。

注意	开关 1 和 2 一次只能有一个 ON。 开关 3...7 一次只能有一个 ON。

通道 3

	OFF	ON	选择
1			电流输出选择，ON=选择电流输出
2			电压输出选择，ON=选择电压输出
3			0...20 mA 选择，ON= 选择 0...20 mA
4			4... 20 mA 选择，ON= 选择 4... 20 mA
5			0...1 V 选择，ON=0...1 V 选择
6			0...5 V 选择，ON=0...5 V 选择
7			0...10 V 选择，ON= 0...10 V 选择
8			维护用，通常在 OFF 位置。

8. 通电。

9. 通过串口线或显示/键盘设置量程，见**Error! Bookmark not defined.**页。测试模拟输出，**Error! Bookmark not defined.**页。故障显示设置，见**Error! Bookmark not defined.**页。

第三路模拟输出 **CH3**，显示菜单为输出 3。

继电器

HMT330 可以选配一个或两个可设置继电器模块。每个模块含有两个继电器。

安装和接线

1. 断开电源。
2. 如果出厂时已经安装继电器模块，从第 5 步开始。打开变送器外壳，将模拟输出模块用四个螺丝紧固到变送器底部。
3. 使用交流供电模块时，应接地。
4. 将继电器模块和主板用扁平电缆连接到 MODULE 2 或 MODULE 1。
5. 从变送器外壳上卸下接线处的塑料保护盖。
6. 将电线连接到端子：NO,C, NC。

选择继电器状态

中间的 C 端子和任何一个 NO/NC 端子可以闭合。极性自由选择。

NO	常开
C	常规继电器
NC	常闭

NO
C
NC

继电器未激活：　　C 和 NC 输出为闭，NO 为开
继电器激活：　　C 和 NO 输出为闭，NC 为开

7. 接线，关闭外壳。

注意	关于如何操作继电器的说明（如为继电器输出选择量和设置继电器设定点）见 65 页继电器操作。

继电器 2 或 4 的显示 led
扁平电缆接头
继电器 1 或 3 的显示 led
继电器测试扭

图 3-25 继电器模块

警告	通电时，不要卸下继电器模块。

警告	变送器未接地时，不要通电。

RS-422/485 接口

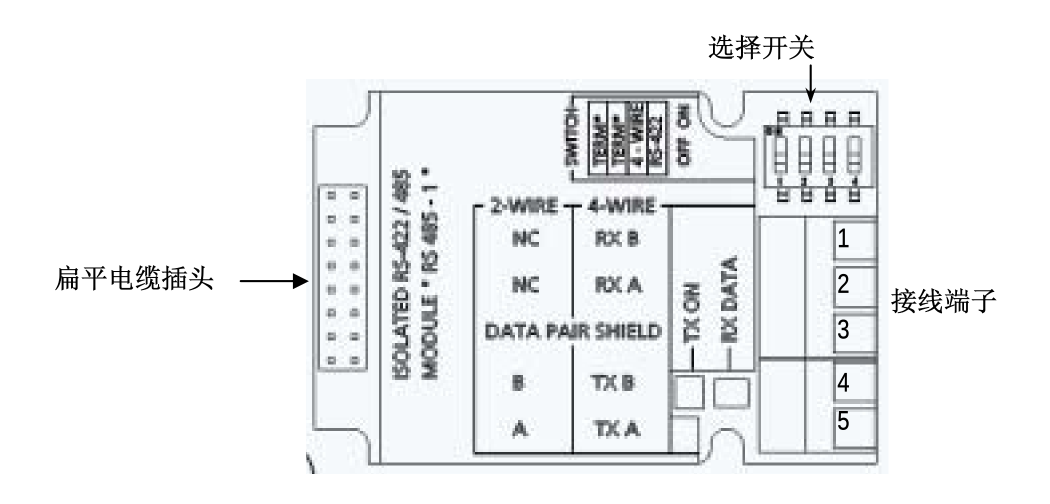


图 **3-26　RS-485** 模块

安装及接线

1. 断开电源。
2. 如果出厂时安装了 RS-485 模块，从第 4 步开始。打开变送器外壳，将 RS-485 模块用四个螺丝安装到变送器外壳上。
3. 将 RS-485 模块和主板的 MODULE1 用扁平电缆连接。
4. 通过接线孔进行接线。
5. 如下表所示，连接双绞线对到螺丝端子：

连接双绞线对到螺丝端子

螺丝端子	数据线 **(2 线 RS-485)**	数据线 **(4 线 RS-485/422)**
1	(未接)	RxB
2	(未接)	RxA
3	数据双绞屏蔽	数据双绞屏蔽
4	B	TxB
5	A	TxA

6. 如果用 RS-485 (或 RS-422)将一台 HMT330 连接到计算机，将开关 1 和 2 打到 ON 位置，可以使用 HMT330 内部端子。注意，主机线缆的终端应接终端器。

如果多台变送器连接到一个 RS-485 总线上，将开关 1 和 2 打到 OFF 位置，总线的开始和结尾处都应用终端器连接。这样可以卸走变送器而不会影响总线工作。

注意	如果在总线终端使用变送器内部的终端器(而不是使用单独的终端器)，当移走该变送器时，会影响总线的运行。

7. 用选择开关 3 选择总线类型(4 线/2 线)。

RS-485 主机通过 RxA 和 RxB 发送数据给 HMT330，并从 TxA 和 TxB 接收 HMT330 数据。

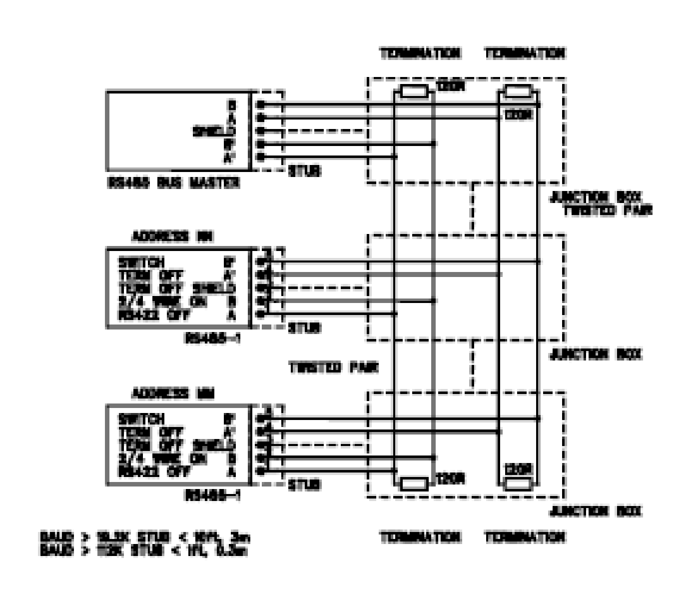


图 **3-27 4** 线 **RS-485** 总线

4 线(开关 3:ON)

RS-485 主机	**数据**	**HMT330**
TxA	→	RxA
TxB	→	RxB
RxA	←	TxA
RxB	←	TxB

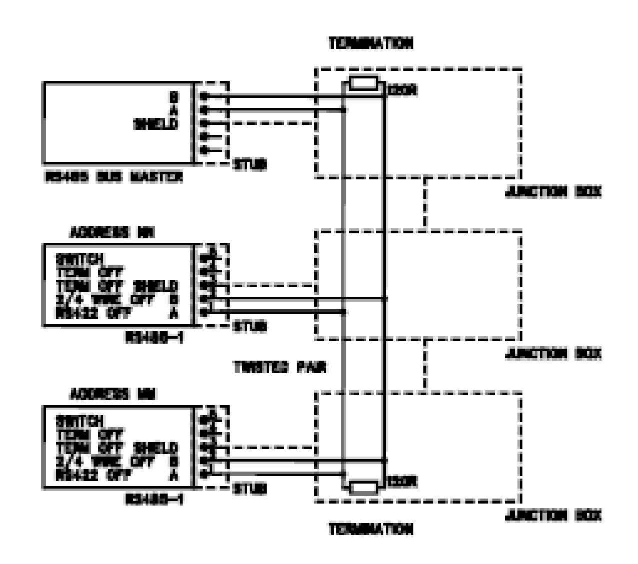


图 **3-28 2** 线 **RS-485** 总线

2 线(开关 3:OFF)

Rs-485 主机	**数据**	**HMT330**
A	↔	A
B	↔	B

8. 如使用 RS-422, 将开关 3 和 4 打到 ON 位置。(RS-422 模式需要 4 线制)。

9. 接线，关闭变送器外壳。

8 芯接头的接线

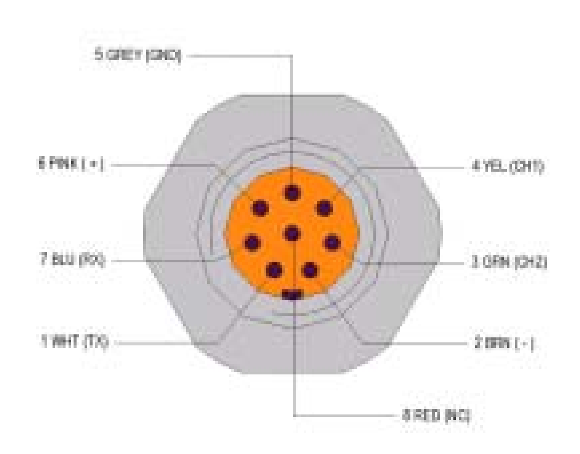


图 **3-29** 可选的 **8** 针接头接线

8 针接头接线

针/端子	线	串口信号		模拟信号
		RS-232 (EIA-232)	**RS-485 (EIA-485)**	
1	白	数据输出 TX	A-	-
2	棕	(串口 GND)	(串口 GND)	信号 GND (两个通道)
3	绿	-	-	Ch 2 +
4	黄	-	-	Ch 1 +
5	灰	24 V-	24 V-	24 V-
6	粉	24 V+	24 V+	24 V+
7	兰	数据在 RX	B-	-
8	屏蔽/红	电缆屏蔽	电缆屏蔽	电缆屏蔽

第 **4** 章

操作

本章包含操作 HMT330 所需信息。

开始

预热几秒钟后，变送器盖上的 LED 持续发亮显示其进入正常工作。变送器第一次使用时，语言选择窗口打开：使用▲▼键选择语言，按– SELECT 键选择 (左侧 – 键)。

压力对湿度计算和精度有影响。因此，要想得到准确的计算则需要将环境压力考虑在内。见页压力补偿设定章节中有关设定压力的说明。

显示屏/键盘（选件）

主界面

显示屏显示您所选择测参数的测量值。您可以选择 1...3 个参数以数字形式显示出来。(见第 4 章的*更改参数与单位*)。

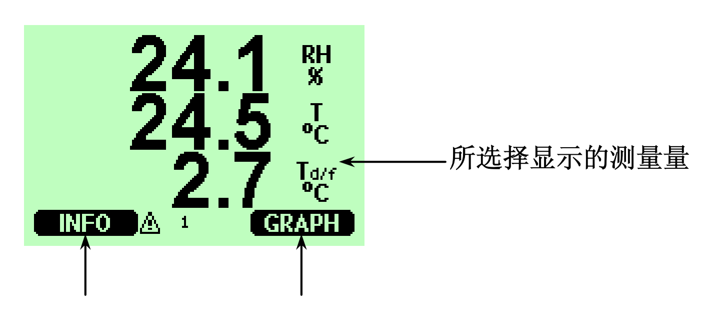


图 **4-1** 主界面

注意	无论在任何显示窗口，长按右侧的功能键可直接进入主界面。

图形历史趋势

图形界面可以显示所选量的趋势绘图，一次一个量。测量过程中，图形自动更新。可使用下列功能键进行操作：

- 按 NEXT 键，可以在趋势绘图和最大/最小值图之间切换并浏览所选择显示的量。
- 按 EXIT 键返回主界面。

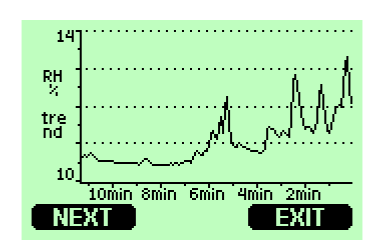


图 **4-2** 图形历史趋势

趋势绘图：显示由平均值构成的测量曲线。每一个值是根据所选固定的时间间隔内测量数据的平均值。如下表。

最大/最小值绘图：以曲线形式显示最大/最小测量值。每一个最大/最小值是相应时间间隔内的值。如下表。

用于趋势和最大/最小计算的时间间隔。

查看时间段	用于趋势绘图和最大/最小值计算的时间间隔（分辨率）
20 分钟	10 秒
3 小时	90 秒
1 天	12 分钟
10 天	2 小时
2 个月	12 小时
1 年	3 天

- 按▲▼键缩放图形。
- 按◄ ► 键使用光标模式可以观察单独的测量点。按箭头键沿时间轴移动光标（垂直线）。光标所到位置的测量值在屏幕左上角显示。时间（从当前时间到所选时刻）在右上角显示。

光标模式下图形信息

信息	注释
Power outage	电源故障 (同时以虚线显示)
No data	未选择用于显示的测量量
Device failure	通用设备故障
RH meas. failure	湿度测量/传感器故障
T meas. failure	温度测量/传感器故障
Adj.mode active	调校模式激活 (调校模式下所记录的数据不被显示)

时间之后的问号表示在所选时刻之后至少发生过一次电源故障（垂直虚线）。因此，当前到光标位置之间确切的时间差无法知道。

菜单和导航

通过菜单可以更改设置和选择功能。

1. 在主界面通过按任意方向键（▲▼◀ ▶）打开主菜单 MAIN MENU。

2. 通过方向键在菜单间移动。

3. 按▶键打开子菜单。

4. 按◀返回上级菜单。

5. 按功能键 EXIT 返回主菜单。

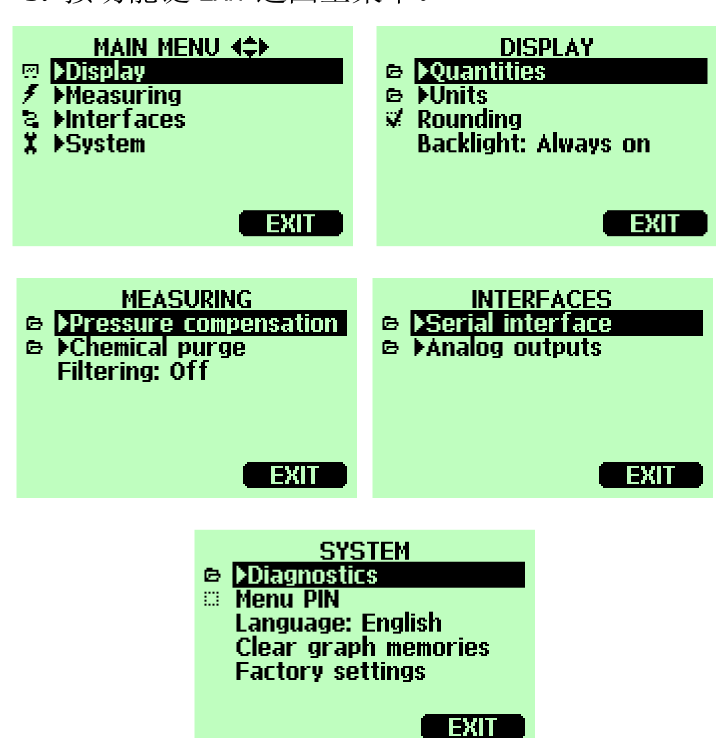


图 **4-3**　主菜单

语言设定

1. 通过长按右手的▬键返回主菜单。
2. 通过按任意方向键（▲▼◄ ►）打开主菜单 MAIN MENU 。
3. 按►键，选择►System (最下一行)菜单。
4. 选择 Language: ... (标有小旗子符号的第三行)，按▬SELECT 键(左侧▬)。
5. 通过按方向键▲▼选择语言，按▬SELECT 键(左侧▬)。
6. 按 ▬EXIT 返回主菜单。

进制设置

通过进制功能可以关闭一位十进制小数。此项功能默认是打开状态。进制功能不会影响无小数的量。

1. 按任意方向键▲▼◄ ► 进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 按►键进入选择►Display 并确认。
3. 按 **ON/OFF** 键选择 Rounding。
4. 按 EXIT 返回主显示。

显示背景光设置

默认状态，背景光是打开状态。自动模式下，从最后一次按键开始，显示背景光会持续亮 30 秒。按任意键，背景光重新打开。

1. 按任意方向键▲▼◄ ►进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 按►键进入►Display。
3. 按 CHANGE 键进入 Backlight。
4. 按 SELECT 键选择 ON/OFF/ Automatic
5. 按 EXIT 返回主显示。

显示对比度设置

1. 按任意方向键▲▼◄ ►进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 按►键进入►Display。
3. 按 ADJUST 键进入 Contract。
4. 按◄ ►键调整对比度。
5. 按 EXIT 返回主界面。

键盘锁 (键盘卫士)

此功能将键盘锁定，避免意外按键。

1. 按左侧功能键 4 秒，锁定键盘 (在任意显示状态)。
2. 按 OPEN 键 4 秒解锁。

菜单 PIN 锁

通过激活菜单 PIN 锁，可以防止无授权改变设备设置。此项功能激活后，主界面和图形显示仍然可以使用，但无法进入菜单。 表示此项功能已被激活。

1. 按任意方向键▲▼◄ ►进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 按►进入►System。
3. 按 ON 进入 Menu PIN。
4. 按▲▼键给出 PIN 码。按 OK 确认设置。现在 PIN 锁功能启动，并有相应标识显示。
5. 按 EXIT 返回主显示。只有输入正确的 PIN 码才能重新进入各项菜单。

如需关闭 PIN 码，通过输入 PIN 码进入菜单后，选择►System, Menu PIN, 按 OFF。

如果忘记 PIN 码，打开变送器外壳，按一下 ADJ 键。等待数秒钟，调整菜单打开。选择 Clear menu PIN，选择▬CLEAR.

注意	您也可以通过串口命令 **LOCK** 完全禁止键盘。

工厂设定

使用显示/键盘可以恢复出厂设置。该操作不会影响调校。只有菜单中的有效设定被恢复。

1. 按任意方向键▲▼◄ ►进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 按►进入►System。
3. 按 REVERT 并确认以进入 Factory settings。按 YES 键恢复所有设置到出厂状态。

见常规设置章节中关于其它菜单选项的描述。

用于数据处理的 **MI70 Link** 程序

使用 MI70 Link 程序，所记录的数据可以传递到 PC 机。您可以方便地在 Windows 环境中检查记录数据并进一步将其传递到电子数据表程序（如 Microsoft Excel）或事实上任何 Windows 数字或图形格式的程序中。MI70 Link 程序还使您可以用 PC 直接监测变送器读数（实时窗口功能）。

MI70 Link 程序可以从维萨拉获得，见选项和配件章节中配件列表。

1. 在 PC 机串口和 HMT330 服务端口间连接串口电缆，见图。

2. 检查 HMT330 已上电并启动 MI70 Link 程序。

使用 MI70 Link 1.07 或更新版本，以便能够使用 HMT330 所有功能。

串口通讯

可使用用户口或维护口进行串口连接。

使用用户口以便永久地连接到主站系统。你可以更改串口设置，并通过 RUN、STOP 和 POLL 模式进行操作。

临时的 RS-232 连接，可以使用维护口。服务口始终运行在固定串口设置下。

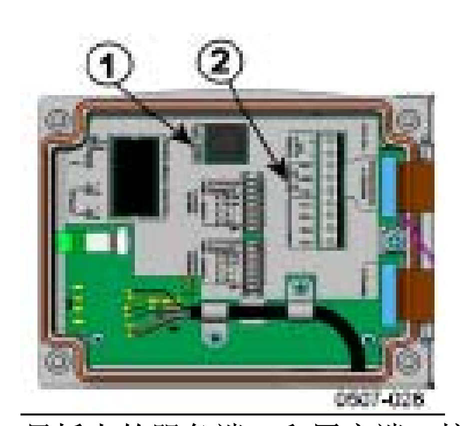


图 **4-4** 母板上的服务端口和用户端口接头

① 服务端口接头
② 用户端口接头

用户端口连接

在 PC 串口和用户端口 RxD、GND 以及 TxD 螺丝端子之间用合适的串口电缆连接。见下图。

用户端口的默认串口通讯设置

参数	设置
波特率	4800
奇偶校验	无
数据位	7
停止位	1
流控制	None

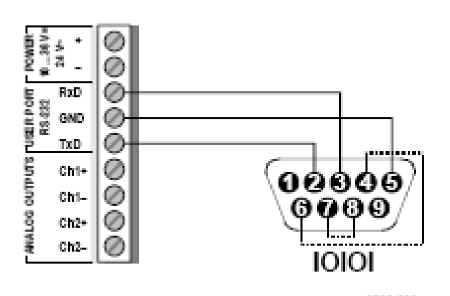


图 **4-5 PC** 串口和用户端口间连接示意

PC 串口中的 4、6、7 和 8 只有在所用软件需要硬件握手的情况下才连接。

在热机后，（在 STOP 模式中）立即输出软件版本和命令。

HMT330/2.02

>

在 RUN 模式中，热机后测量参数立即输出。

在 PULL 模式中，热机后变送器不输出任何测量读数。

注意	当 RS-485 模块连接时，用户口无法使用。

维护端口连接

1. 在 PC 机串口和母板服务端口间连接串口电缆（可选配件，订货代码：19446ZZ），见上图。

维护端口固定的通讯设置

参数	设置
波特率	19200
奇偶校验	无
数据位	8
停止位	1
流控制	无

2. 打开终端程序并设定通讯设置（更详细指导见如下章节）。

3. HMT330 上电。

上电后变送器（STOP 模式）输出软件版本和命令提示符。

HMT330/2.02

>

RUN 模式下，上电后立刻开始测量输出。

终端程序设定

以下以超级终端程序为例讲解通讯连接（Microsoft® Windows®自带）。

按以下指导打开超级终端程序：

1. 运行超级终端程序。如需帮助，点击“开始”，选择“帮助”来打开 Windows®帮助，搜索“超级终端”。

2. 在超级终端的“新建连接”窗口，为 HMT330 串口通讯连接命名，例如“HMT330“，点击“确认”。

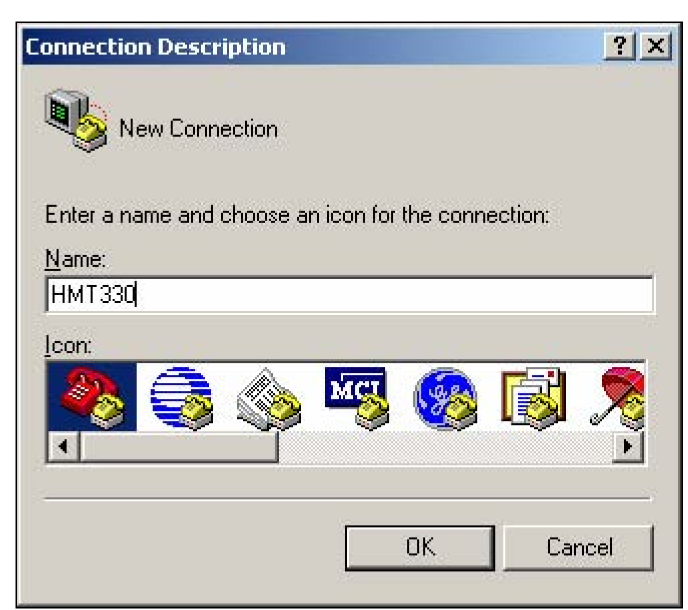


图 4-6 打开 Hyper Terminal 连接

3. 在“端口设置”选择连接得端口（如果计算机只有一个 COM 口，名字为“COM1“。），点击确认。

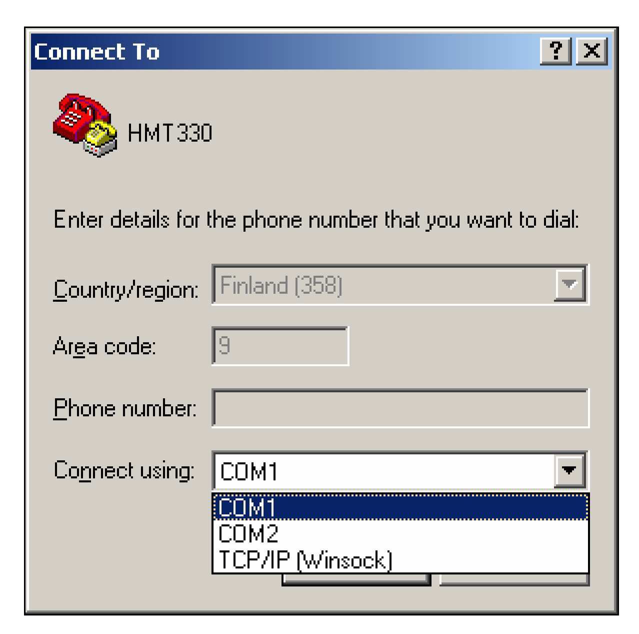


图 4-6 连接到 **Hyper Terminal**

4. 在“属性”窗口中设置与当前 HMT330 *用户端口*匹配的参数。（如果使用 HMT330 的维护端口，请使用固定设置）。对于 HMT330，“流量控制”必须设置位“None”。最后点击确认，开始串口连接。

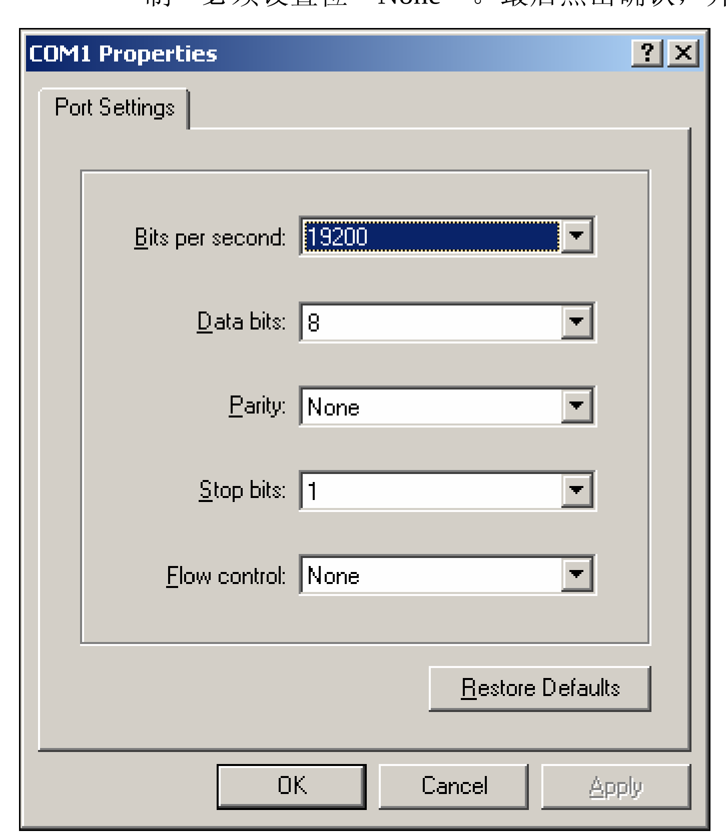


图 4-7 **Hyper Terminal** 串口设置

5. 在超级终端的主窗口选择“文件”→“保存”来保存串口设置。为了使用保存的设置，运行超级终端，点击“新连接”窗口，选择“文件”→“打开”。

串口命令集

黑体字的方括号中是默认参数。可以将命令输入计算机。↵表示回车确认。

测量命令	
R	开始连续输出
S	停止连续输出
INTV [**0**…255 **S**/MIN/H]	设置连续输出的中断间隔(用于 RUN 模式)
SEND [0…99]	输出读数一次
SMODE [**STOP**/RUN/POLL]	串口设置
SERI [baud p d s]	用户端口设置(默认: 4800 E 7 1) 波特率:300…115200
ADDR [**0**…99]	设置变送器地址(用于 POLL 模式)
OPEN [**0**…99]	临时打开 POLL 模式设备的连接
CLOSE	关闭连接(返回 POLL 模式)
格式化命令	
FORM	设置 SEND 和 R 命令格式
TIME	设置时间
DATE	设置日期
FTIME [ON/**OFF**]	将时间加到 SEND 和 R 输出
FDATE [ON/**OFF**]	将日期加到 R 和 SEND 输出
FST [ON/**OFF**]	将加热和化学物清除加到 SEND 和 R 命令中
UNIT	单位
数据记录命令	
DSEL	选择数据记录和显示数量
PLAY [0...17]	输出记录数据文件
DIR	显示记录文件
DELETE	删除图像文件
UNDELETE	恢复删除文件
化学物清除命令	
PUR	设定自动化学物清除
PURGE	开始手动化学物清除
校准和调校命令	
CRH	相对湿度校准
CT	温度校准
CTA	附加温度探头校准
FCRH	更换湿度传感器后的湿度校准
LI	恢复工厂校准
CTEXT	给出校准信息栏上的文本
CDATE	设定校准日期
ACAL	模拟输出校准
模拟输出设置和测试	
AMODE	查看模拟输出
ASEL	选择模拟输出参数
ITEST	测试模拟输出
AERR	更改模拟输出错误值
继电器输出设置和测试	
RSEL	设置和查看继电器输出
RTEST	测试继电器
其它命令	
?	设备相关信息输出

??	输出设备在 POLL 状态下的相关信息
ECHO [**ON**/OFF]	串口回波打开或关闭
FIND	所有在 POLL 模式的设备发送它们的地址
HELP	列出常用命令
PRES [hPa]	设置压力补偿参数
XPRES	设定压力补偿参数，临时
ERRS	列出当前变送器错误
FILT	设置数据滤波
VERS	显示软件版本信息
XHEAT	传感器加热
LOCK	菜单锁定/键盘禁止

通过串口线获得测量信息

键入 R 命令开始测量输出。可以通过命令 **S** 或按 Esc 键或变送器复位停止输出。见 **SMODE** 更改默认（上电）操作模式。

启动连续输出

使用下列命令格式化输出：

- 更改输出间隔时间命令 **INTV**。
- 输出字符串格式更改命令 **FORM**。
- 加入化学物清除或传感器加热状态命令 **FST**。
- 加入测量日期和测量时间命令 **FDATE** 和 **FTIME**

例如：

```
>r
RH= 11.3 %RH T= 28.8 'C
>

>r
RH= 11.3 %RH T= 28.8 'C Tdf= -3.7 'C Td= -4.2 'C a=  3.2 g/m3
x=   2.8 g/kg  T
w= 13.0 'C ppm=  4440 pw=   4.48 hPa pws=  39.53 hPa h=  36.1
kJ/kg dT= 32.5 'C

>
```

停止连续输出

S

使用 S 命令结束 RUN 模式。使用此命令后，其它所有命令都可以使用。

仅输出一次测量结果

SEND

使用 SEND 命令在 STOP 模式下输出读数一次。

输出格式取决于变送器可以输出的参数。

例如：

```
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
```

```
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C Td= 36.0 'C Tdf= 36.0 'C a= 42.4
g/m3    x=   38.8 g/kg   Tw= 30.8 'C ppm= 62414 pw=   59.53
hPa pws=  60.52 hPa h= 130.7 kJ/kg
```

如果数值长度超过分配的空间或输出参数存在错误。会显示‘*’。

例如：

RH=***.* %RH T= 31.0 'C

输出模式通过以下命令进行更改：**FORM, FST, FDATE, TIME**。

以原始数据输出读数

SEND D

使用 S 命令结束 RUN 模式。使用此命令后，其它所有命令都可以使用。

例如：

```
>send d
24.1720   15.0299   -3.5743   189.2324   15.0709   15.0399
23.9765
```

这里（从左数）：

24.1720 ＝湿度探头温度（℃）

15.0299 ＝RH（%RH）

-3.5743 ＝Tdf（℃）

189.2324 ＝Capacitance（pF）

15.0709　＝RH 原始值：从标度后的电容计算所得

15.0399　＝RH（%RH）纠正放大因子

23.9765　＝附加温度探头（可选）的温度（℃）

格式化串口信息

时间和日期

键入 **TIME** 命令设置时间。键入 **DATE** 命令设置日期。

TIME
DATE

这些时间和日期设定显示在 **PLAY** 命令的时间戳上。如果想在 **R** 和 **SEND** 命令上包括时间和日期，使用 **FTIME** 和 **FADTE** 命令。

例如：

```
>TIME
Current time is 04:12:39
Enter new time (hh:mm:ss) ? 12:24:00
>DATE
Current date is 2000-01-01
Enter new date (yyyy-mm-dd) ? 2004-07-05
>
```

注意	在复位或电源故障时，变送器时间清除为 2000-01-01 00:00:00。

FTIME 和 FDATE

FTIME 和 FDATE 命令

FTIME 和 FDATE 命令会使能或禁止时间和日期在串口线上输出。在 R 和 SEND 命令上增加时间需输入：

FTIME [x]

在 R 和 SEND 输出上增加日期

FDATE [x]

这里，x＝ON 或 OFF

例如：

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>ftime on
Form. time     : ON
>send
03:47:59 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>fdate on
Form. date     : ON
>send
2004-07-05 03:48:03 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>
```

FST

在相关的 SEND 和 R 命令上输出可选探头的加热和化学清除状态时输入：

FST [x]

这里，x = ON 或 OFF (默认)

例如：

```
>fst on
Form. status   : ON
>send
N    0 RH= 40.1 %RH T= 24.0 'C Td=  9.7 'C Tdf=  9.7 'C a=
8.7 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.6 'C ppm= 11980 pw=  12.00 hPa pws=  29.91 hPa
h=  43.2 kJ/kg
>purge
Purge started, press any key to abort.
>send
S  134 RH= 40.2 %RH T= 24.1 'C Td=  9.8 'C Tdf=  9.8 'C a=
8.8 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.7 'C ppm= 12084 pw=  12.10 hPa pws=  30.11 hPa
h=  43.5 kJ/kg
>
```

1

更多关于化学物清除功能，见化学清除章节。

这里，探头的状态由如下字母和数值指示：

N...xxx ＝正常工作	xxx= 探头加热功率
X...xxx ＝传感器加热	xxx= 传感器温度 (°C)
H...xxx ＝化学物清除	xxx= 传感器温度 (°C)
S... xxx ＝化学物清除后传感器冷却	xxx= 传感器温度 (°C)

常规设置

更改量和单位

通过串口命令或显示/键盘可以更改参数和单位。可用的量见表 1，可选的量见表 2。

注意	只有购买设备时选择的输出参数，才可以被设定为显示输出参数。

使用显示/键盘

使用显示/键盘选择显示量

1. 按任意方向键▲▼◄ ► 进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 Display，按►键。
3. 选择 Quantities，按►键。
4. 按▲▼键选择参数，按 SELECT 确认。注意，可以同时选择 1...3 个量。
5. 按 EXIT 返回主菜单。

选择显示单位：

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 Display，按▲▼键。
3. 选择 Units，按►键。
4. 按▲▼键选择参数，按 CHANGE。单位从公制到非公制循环变化。
5. 按 EXIT 返回主菜单。

注意	通过显示/键盘更改显示量和单位不会影响串口输出数据。

使用串口线

使用串口命令 **FORM**，为输出命令 SEND 和 R 更改输出格式或选择某些量。

FORM [x]

这里，x = 格式串

格式串包括量和修饰符。输入命令选择量时，使用表 1 和表 2 所列出的量的缩写 (见前面的表格)。修饰符如下表所列：

修饰符	描述
x.y	长度修饰符(整数和小数点后位数)
#t	制表机
#r	回车
#n	换行
“”	串常数
#xxx	特殊字符，代码“xxx”（小数），例如 #027 用作 ESC
U5	单位字段和长度

例如：

```
>form "RH=" 4.2 rh U5 #t "T=" t U3 #r #n
RH=  14.98%RH   T=  74.68'F

>send
RH=  16.03%RH   T=  74.66'F

>form "Tfrost=" tdf U3 #t "Temp=" t U3 #r#n
Tfrost=   36.0'C        Temp=   31.0'C
>
```

命令‘**FORM** /’ 将恢复默认输出格式。默认输出格式取决于设备选型。

```
form /
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
>
```

UNIT

使用 **UNIT** 命令选择公制或非公制输出单位：

UNIT [x]

这里，x ＝ M 或 N

M = 公制单位
N = 非公制单位

注意	该命令修改串口输出或显示单位到公制或非公制单位。如果需要在显示屏上同时显示公制或非公制单位，稍后通过显示/键盘选择显示单位。

压力单位补偿设置

压力对于湿度计算和准确度有影响。因此，只有将过程压力考虑在内，才可以得到准确计算。

注意：mmHg 和 inHg 的转换定义在 0°C，而 mmH_2O 和 inH_2O 转换定义在 4°C。

注意	压力补偿仅用于普通空气。如果测量其它气体，请与维萨拉公司联系。

使用显示/键盘

使用显示/键盘设置压力补偿。使用键盘/命令选择压力单位，详见改变量和单位章节。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 Measuring，按▶键。
3. 选择 Pressure compensation，按▶键。
4. 按 SET，使用方向键更改压力值。
5. 按 OK 和 EXIT 返回主菜单。

使用串口

PRES 和 XPRES

如果压力值需要频繁更改，可使用 **XPRES** 命令。变送器复位后该值不做保留，当设置为 0 时，代之以 **PRES** 设置的最后的值。使用串口线完成如下操作：

PRES [aaaa.a]

XPRES [aaaa.a]

这里，aaaa.a＝绝对过程压力（hPa）

例如：

```
>pres
Pressure        : 1013.00 hPa ?
>pres 1010
Pressure        : 1010.00 hPa
>
```

从	转换到 hPa
mbar	1
Pa N/m2	0.01
mmHg torr	1.333224
inHg	33.86388
mmH2O	0.09806650
inH2O	2.490889
atm	1013.25
at	980.665
bar	1000
Psia [1)]	68.94757

1) psia=绝对 psi

例如：

29.9213 inHg = 29.9213x33.86388 = 1013.25 hPa

用户端口设置

使用显示/键盘

用户端口的通讯设置可以通过串口线或显示/键盘进行更改。维护端口的通讯设置是固定不可更改的。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。

2. 选择 Interfaces， 按▶键。

3. 选择 Serial interface，按▶键。

4. 按 SELECT 键，选择 Baud rate/ Serial format/ Comm mode。
5. 对于 RUN 通讯模式，选择 RUN interval，按 SET。
6. 按方向键选择测量间隔，按 SELECT。
7. 对于 POLL 通讯模式，选择 POLL address，按 SET。
8. 按方向键选择变送器地址，按 OK 确认设置。
9. 选择 Echo，按 ON/OFF.
10. 按 OK 和 EXIT 返回主菜单。

通过显示/键盘设定的新的用户端口设置将立刻生效。

使用串口通讯

SERI

使用串口命令 SERI[b p d s]为用户端口设置通讯参数。

SERI [b p d s]

这里，
b = 波特率 (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200)
p =奇偶校验 (n = 无, e = 偶校验, o = 奇校验)
d = 数据位 (7 或 8)
s = 停止位 (1 或 2)

例如：

```
>SERI 600 N 8 1
600 N 8 1
>
```

需要重启变送器以便激活命令 SERI 所设定的新的通讯设置。

```
>SERI O                    只改变奇偶校验
4800 O 7 1
>SERI 600 N 8 1            改变所有参数
>
```

即使当前范围端口被连接，仍然可以使用 SERI 命令改变/查看用户端口设置。

SMODE

使用 **SMODE** 命令设置用户端口的启动操作模式。

SMODE [xxx]

这里，

xxxx = STOP, RUN 或 POLL

模式	输出	可用命令
STOP	仅对 SEND 命令	所有（默认模式）
RUN	自动输出	只有命令 S
POLL	仅对 SEND [addr] 命令	使用 RS-485 总线，见 RS-485 模块操作

所选输出模式将在重新上电后激活。

INTV

使用命令 INTV 设置 RUN 模式下的输出间隔。

INTV [xxx yyy]

这里，
xxx =　输出间隔(0...255)　0: 最快输出速率
yyy=　单位(秒 s、分 min 或小时 h)

例如：

```
>INTV 10 min
Output intrv. :  10 min
```

ECHO

使用命令 ECHO 设定用户端口回应。该命令使能或禁止回传接收到的字符。

ECHO [x]

这里，
x = ON(默认)或 OFF

注意	即使在服务端口已连接的情况下，也可以使用 SERI、SMODE、INTV 和 ECHO 命令改变/查看用户端口设置。

数据过滤

平均数据过滤功能计算一定时间段内数据的平均值。 最低的测量噪声通过扩展的滤波实现。有三种过滤级别可用：

设置	过滤级别
OFF	无过滤
ON（默认）	标准＝短过滤（大约 15s 移动平均）
EXTENDED	扩展过滤（默认：大约 1 分钟平均）

使用显示/键盘设定过滤级别。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。

2. 选择 Measuring，按▶键。

3. 选择 Filtering，按▬CHANGE。

4. 选择 Off/ Standard/ Extended，按▬SELECT。

5. 按▬ EXIT 返回主界面。

FILT

使用串口命令 FILT [xxx]设置过滤级别。

FILT [xxx]

这里，

xxx= OFF，ON 或 EXT (默认=ON)

设备信息

使用显示/键盘或串口来显示设备信息。

在主界面按 INFO 键显示如下信息

- 如果有的话，当前传感器正在进行的操作（如化学物清除）
- 如果有的话，当前或过去未确认的错误
- 设备信息
- 用户输入的调整信息
- 测量设置
- 有关化学物清除设置的信息（该项功能可用时）

- 串口信息
- 模拟输出信息
- 继电器输出信息（具备该项功能时）



图 4-8 显示屏上的设备信息

通过不断按 MORE 键来执行信息浏览以获取所需要的信息。也可以使用方向键浏览信息显示。按 OK 返回主显示。

？

使用串口命令 **?** 来检查当前变送器设置。命令 **??** 功能类似，但只用于 POLL 模式。

例如：

```
>?
HMT330 / 1.01
Serial number  : Z2720001
Batch number   : Z2250003
Adjust. date   : 2004-06-29
Adjust. info   : Vaisala/HEL
Date           : 2000-01-01
Time           : 18:48:06
Serial mode    : STOP
Baud P D S     : 4800 E 7 1
Output interval: 0 s
Address        : 0
Echo           : ON
Pressure       : 1013.25 hPa
Filter         : OFF
Ch1 output     : 4...20mA
Ch2 output     : 4...20mA
Ch1 RH    low  : 0.00 %RH
Ch1 RH    high : 100.00 %RH
Ch2 T     low  : -40.00 'C
Ch2 T     high : 180.00 'C
Module 1       : not installed
Module 2       : not installed
>
```

帮助

命令列表 HELP 列出命令。

例如：

```
>help
?         ACAL      ADDR      AERR      ASCL
ASEL      CDATE     CLOSE     CODE      CRH
CT        CTA       CTEXT     DATE      DELETE
```

```
DIR       DSEL      DSEND     ECHO      ERRS
FCRH      FDATE     FILT      FORM      FST
FTIME     HEAT      HELP      INTV      ITEST
MODS      OPEN      PLAY      PRES      PUR
PURGE     R         RESET     RSEL      RTEST
SEND      SERI      SMODE     TEST      TIME
UNDELETE  UNIT      VERS      XPRES
>
```

ERRS

使用命令 ERRS 显示变送器错误信息。见页表。

例如：

```
>ERRS
NO ERRORS
>
```

例如：

```
>ERRS
FAIL
Error: Temperature measurement malfunction
Error: Humidity sensor open circuit
>
```

VERS

使用命令 VERS 显示软件版本信息。

例如：

```
>vers
HMT330 / 2.02
```

通过串口线复位变送器

RESET
复位变送器。用户端口切换到命令 SMODE 所选择的启动输出模式。

通过串口线进行菜单/键盘锁定

LOCK
使用命令 LOCK 开启带 4 位 PIN 码的菜单锁，如 4444。

LOCK [x yyyy]

这里，
x = 1（菜单被锁）
yyyy＝4 位 PIN 码

例如：

```
>lock 1 4444
Keyboard lock  : 1 [4444]
>
```

使用 LOCK 命令开启菜单锁且无需 PIN 码

LOCK [x]

这里，
x＝1 （菜单被锁）

例如：

```
>lock 1
Keyboard lock  : 1
>
```

使用 LOCK 命令完全禁止键盘。

LOCK [x]

这里，
x ＝2 （键盘禁止）

例如：

```
>lock 2
Keyboard lock  : 1
>
```

注意	使用串口命令 LOCK 0 开锁。如果设置了 PIN 码，通过键盘同样可以开锁。

数据记录

数据记录功能总是处于工作状态并将数据记录到存储器。断电后数据不会丢失。数据可以以图形形式显示在表头上或通过串口线读出或通过 MI70 Link 程序获取。

选择数据记录量

如果变送器带有可选显示，记录的量总是被选择显示的参数。一次最多可以记录三个量。见*更改量和单位*来选择显示量*。*

DSEL
如果变送器没有配备显示/键盘，使用串口线命令 DSEL 来选择被记录的量。

DSEL [xxx]

这里，
xxx = 需要记录的量。

例如：

```
>dsel rh t tdf
 RH T Tdf
>
```

输入不带参数的命令并回车来显示当前正在记录的参数。

查看所记录数据

如果变送器带有显示选件，图形将显示所选量的数据。详见*查看图形。*

使用如下命令将所记录的数据以数字形式导入到串口线。

DIR

使用串口线并输入 DIR 命令来检查已有的文件。

设备为每个被选量记录 6 个文件（6 个观测时段）。因此，文件总数根据所选参数，从 6 到 18 个不等。

例如，选择三个量（RH、T 和 Tdf）。后两栏说明软件信息，这些对用户而言并不重要。

例如：

```
>dir
0  RH  latest 10 minutes        04-08-19 09:42:30       135     0205
1  RH  latest 2 hours           04-08-19 07:38:45       135     0401
2  RH  latest 1 day             04-08-18 06:53:45       135     0412
3  RH  latest 10 days           04-08-10 23:23:45       135     0490
4  RH  latest 2 months          04-06-12 21:53:45       135     0812
5  RH  latest 1 year            03-07-11 09:53:45       135     1003
6  T   latest 10 minutes        04-08-19 09:42:30       135     0205
7  T   latest 2 hours           04-08-19 07:38:45       135     0401
8  T   latest 1 day             04-08-18 06:53:45       135     0412
9  T   latest 10 days           04-08-10 23:23:45       135     0490
10 T   latest 2 months          04-06-12 21:53:45       135     0812
11 T   latest 1 year            03-07-11 09:53:45       135     1003
12 Tdf latest 10 minutes        04-08-19 09:42:30       135     0205
13 Tdf latest 2 hours           04-08-19 07:38:45       135     0401
14 Tdf latest 1 day             04-08-18 06:53:45       135     0412
15 Tdf latest 10 days           04-08-10 23:23:45       135     0490
16 Tdf latest 2 months          04-06-12 21:53:45       135     0812
17 Tdf latest 1 year            03-07-11 09:53:45       135     1003
>
```

PLAY

PLAY 命令通过串口线输出选择文件。输出中的数据受限于<TAB>。这与大多数电子表单程序兼容。需要的话，发命令前，通过 TIME 和 DATE 设置正确的时间标记。

PLAY [x]

这里，x = 0...17

例如：

```
>play 2
RH  latest 1 day        99-12-30 22:33:13       135     0412
Date      Time          trend   min     max
yy-mm-dd hh:mm:ss       %RH     %RH     %RH
99-12-30 22:33:13       19.16   18.99   19.33
99-12-30 22:45:13       19.30   19.09   19.55
99-12-30 22:57:13       20.01   19.28   21.17
99-12-30 23:09:13       21.21   20.98   21.44   Power failure
99-12-30 23:21:13       19.57   17.72   21.11
99-12-30 23:33:13       19.09   18.62   19.84
```

<ESC>键可以中断输出列表。

PLAY-1 命令可用来输出所有文件。

注意	大量数据输出需要很长时间。使用用户端口时，应尽量选择所支持的最高速率以节省输出时间。

删除记录文件

使用键盘/显示删除所记录的文件。注意，当存储空间已满时，变送器会自动覆盖旧数据，因此并不需要手动删除记录文件。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。

2. 选择 System，按►键。

3. 选择 Clear graph memories，按 CLEAR 键。按 YES 确认。

小心	此操作将删除所有数据。

DELETE/UNDELETE

使用串口线删除或恢复数据文件。

使用 DELETE 命令删除所有数据文件。使用 **UNDELETE** 命令恢复被删除的文件。

注意	**UNDELETE** 命令只恢复还没有被覆盖的那部分被删除文件。

输出设置

根据维萨拉公司的选型表，模拟输出设置在出厂时已经进行了设置。如需更改，可参照下文。

改变模拟输出模式和量程

每个模拟输出通道都有一个 8 键拨动开关 (拨动开关用于设置模拟输出)。

1. 拨动开关 1 或 2 在 ON 的位置，选择电流/电压输出。

2. 通过设置 3...7 键 ON，可以

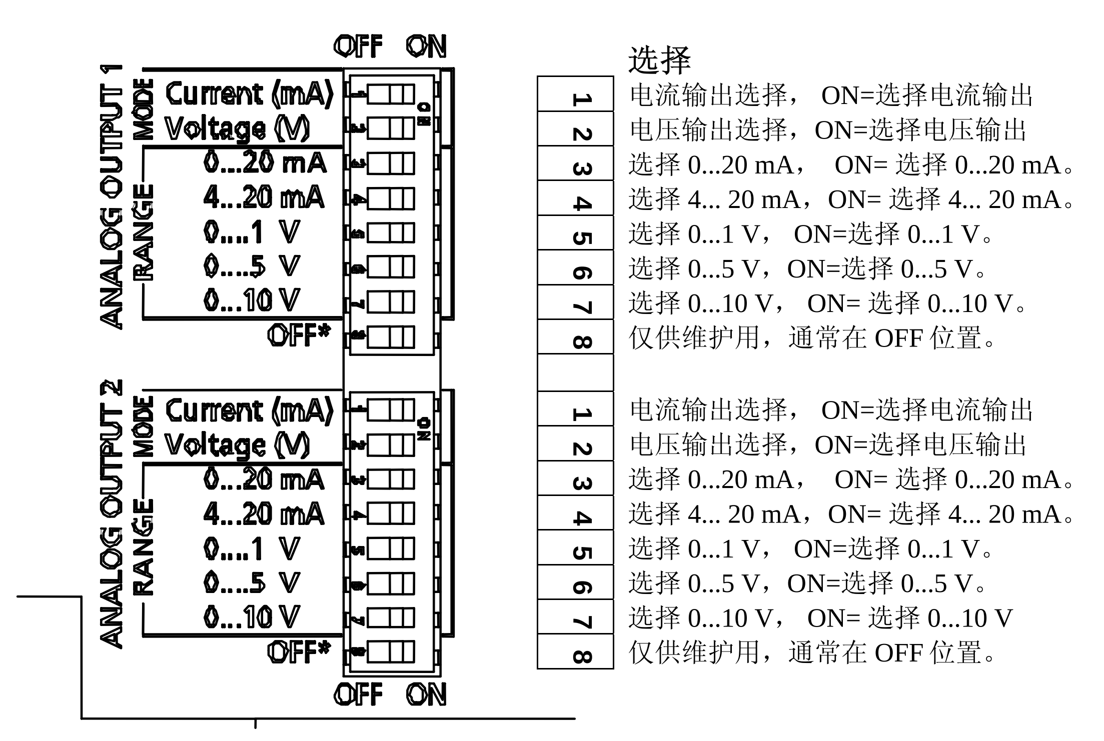


图 **4-9** 拨号开关设置电流/电压输出

注意	开关 1 和 2 一次只能且必须有一个处于 ON 位置。 开关 3-7 一次只能且必须有一个处于 ON 位置。

例如：通道 1 选择 0...5 V 电压输出，通道 2 选择 4...20 mA 输出。

	OFF	ON	选择
1			
2			选择电压输出
3			
4			
5			
6			选择 0...5 V
7			
8			

1			选择电流输出
2			
3			
4			选择 4... 20 mA
5			
6			
7			
8			

注意	如果有自定义的错误输出设置(AERR)，检查所设置的错误值在更改输出模式/量程后仍然有效，见*模拟输出故障设置。*

模拟输出量

使用显示/键盘更改并标度模拟输出量。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。

2. 选择 Interfaces，按►键。

3. 选择 Analog outputs，按►键。

4. 选择 Output 1/2/3，按►键。

5. 选择 Quantity，按 SELECT。

6. 使用方向键选择参数，按 SELECT。

7. 选择 Scale，下限，按 SET。用方向键给出下限。按 OK 确认。

8. 选择上限，按 SET。用方向键给出上限。按 OK 确认。

9. 按 EXIT 返回主界面。

AMODE/ASEL

使用串口线选择并标度模拟输出量。将变送器连接到计算机。打开 PC 和变送器之间的终端连接。

1. 用 AMODE 命令检查模拟输出模式。

例如：

```
>amode
Ch1 output     : 0...1V
Ch2 output     : 0...1V
>
```

2. 使用 ASEL 命令选择并标度模拟输出量。注意，可选量只有在购买时选择了此项功能，才可以被选择。

ASEL [xxx yyy zzz]

这里，

xxx = 通道 1 的量

yyy = 通道 2 的量

zzz= 可选模拟输出通道 3 的量

始终键入所有输出的所有量。量及其缩写见表格。

当所用设备带两个模拟输出时，如下例所指示的那样使用命令 ASEL[xxx yyy]。

例如：

```
>asel rh t
Ch1 (RH ) low  : 0.00 %RH ? 0
Ch1 (RH ) high : 100.00 %RH ? 100
Ch2 (T  ) low  : -40.00 'C ? -50
Ch2 (T  ) high : 60.00 'C ? 80
>
```

模拟输出测试

通过强制输出设定值，使用键盘/显示来测试模拟输出功能。然后，用万用表测量输出值。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 System，按▶键。
3. 选择 Diagnostics，按▶键。
4. 选择 Analog output tests，按▶键。
5. 选择一个测试点 Force 0 % /50 %/ 100 % of scale，按 TEST。所有输出连续测试。实际输出值与所选量程有关。
6. 按 OK 停止测试，按 EXIT 返回主界面。

ITEST

通过串口线测试模拟输出的功能。使用命令 ITEST 强制模拟输出到给定值。该设定值将保持直至给出无参数的 ITEST 或复位变送器后才失效。

ITEST [aa.aaa bb.bbb]

这里，
aa.aaa = 通道 1 设定的电压或电流值 (mA 或 V)
bb.bbb =通道 2 设定的电压或电流值(mA 或 V)

例如：

```
>itest 20 5
Ch1 (RH )      :          *        20.000 mA   H'CCB5
Ch2 (T  )      :          *         5.000 V    H'5F9B
>itest
Ch1 (RH )      :     21.017 %RH    12.203 mA   H'7DC3
Ch2 (T  )      :     27.407 'C      3.370 V    H'41C9
>
```

模拟输出故障指示设置

在故障状态下，出厂默认的模拟输出设置为 0 V/ 0mA。选择新的故障值时请谨慎。在过程检测中，变送器错误状态不应引起无法预测的问题。

使用显示/键盘 设定模拟输出故障指示。

1. 按任意方向键 进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 Interfaces，按▶键。
3. 选择 Analog outputs，按▶键。

4. 选择 Output 1/2/3, 按►键。
5. 选择 Fault indication，使用方向键给出故障显示值，按 SET。使用方向键给出设定值。按 OK 确认设置。如果变送器发生故障，将显示此值。
6. 按 EXIT 返回主界面。

AERR

使用串口命令 AERR 来改变错误输出。

AERR

例如：

```
>aerr
Ch1 error out  : 0.000V ? 5.0
Ch2 error out  : 0.000V ? 5.0
>
```

注意	错误输出值必须在输出模式的有效范围内。

注意	只有在变送器有很小的故障时，如湿度传感器损坏，才会显示错误输出值。当有严重故障时，错误输出值没有必要显示。

继电器操作

继电器输出量

继电器监测为继电器输出所选择的量。任何可用的量都可以选择。

继电器设定点

当测量值处于上下限之间时，继电器处于被动状态。选择小值作为上限，大值作为下限，当测量值不在设定点之间时，继电器处于被动状态。

你还可以只设定一个设定点。

迟滞

迟滞功能用于防止继电器在测量值靠近设定点时往复运动。

当测量值超过设定值时，继电器动作。当测量值恢复并再次达到测量值时，继电器只有在测量值达到设定点加/减迟滞值时，才会释放。

迟滞应小于两个设定点之间的差值。

例如： 如果“上限”为 60 %RH，迟滞为 5%RH，当测量值达到 60 %RH 时继电器动作。随着湿度的降低，继电器在 55 %RH 时释放。

注意	如果指定了两个设定点且上限低于下限，迟滞在反方向上起作用，也就是说，继电器在测量值超过设定点确定值后**释放**。

继电器指示变送器错误状态

通过设置，继电器可以跟踪变送器的操作状态。通过为输出量选择 FAULT/ONLINE STATUS，继电器基于以下运行状态而改变状态：

FAULT STATUS
正常工作：继电器动作(C 和 NO 输出关闭)
非测量状态(错误或掉电)：继电器释放(C 和 NC 输出关闭)

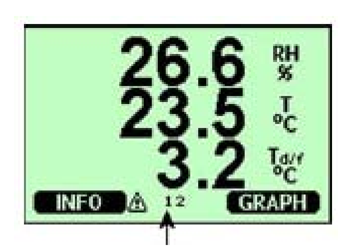
ONLINE STATUS
正在测量（数据有效）：继电器动作(C 和 NO 输出关闭)
非实时数据(例如：错误状态、化学清除或调整模式)：继电器释放(C 和 NC 输出关闭)

打开/禁止继电器

你可以禁止继电器输出，例如，出于系统维护的目的。

设置继电器输出

注意	如果只安装了一个继电器模块，它的继电器称为'继电器 1'和'继电器 2' 如果安装了两个继电器模块，接到 MODULE 1 槽(的称为'继电器 1'和'继电器 2'，而接到 MODDULE2 槽的称为'继电器 3'和'继电器 4'。



列出使能的继电器。激活状态以黑色显示，禁止状态不显示。

图 **4-10** 显示上的继电器指示符号

使用显示/键盘设置继电器输出。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 Interfaces，按►键。
3. 选择 Relay outputs，按►键。
4. 选择 Relay 1/2/3/4，按►键。
5. 选择 Quantity， 按 SELECT。选择继电器监测参数(或继电器监测变送器错误时的状态)。按 SELECT。
6. 选择 Act. above / Act. below。按 CHANGE。如果需要用方向建设定点，选择 EDIT。如需清除设置点，选择 REMOVE。
7. 选择 Hysteresis，按 SET。使用方向键设定迟滞。按 OK.
8. 选择 Relay enable, 按 ON/OFF 打开或关闭继电器。

RSEL

使用串口选择量、设定点和迟滞或使能/禁止继电器输出。输入命令 RSEL。

RSEL [q1 q2 q3 q4]

这里,
q1 = 继电器 1 表示的量或故障/实时
q2 = 继电器 2 表示的量或故障/实时
q3 = 继电器 3 表示的量或故障/实时
q4 = 继电器 4 表示的量或故障/实时

出厂设置：所有继电器禁止。

使用如上表述的量缩写。见表 1。

例如：选择继电器 1 跟踪露点/霜点温度，继电器 2 跟踪温度。每个继电器都设定两个设定点。

```
>rsel rh t
Rel1 RH   above: 0.00 %RH ? 30
Rel1 RH   below: 0.00 %RH ? 40
Rel1 RH   hyst : 0.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: OFF ? ON
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? 40
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 3
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

例如：继电器 1 跟踪相对湿度，继电器 2 跟踪温度，继电器 3 跟踪露点，继电器 4 跟踪露点。为所有输出设定一个设定点。

```
>rsel rh t td td
Rel1 RH   above: 60.00 %RH ? 70
Rel1 RH   below: 70.00 %RH ? -
Rel1 RH   hyst : 2.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: ON ? on
Rel2 T    above: 50.00 'C ? 60
Rel2 T    below: 40.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 2.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: ON ? on
Rel3 Td   above: 5.00 'C ? 10
Rel3 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel3 Td   hyst : 1.00 'C ? 1
Rel3 Td   enabl: OFF ? on
Rel4 Td   above: 0.00 'C ? 20
Rel4 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel4 Td   hyst : 0.00 'C ? 2
Rel4 Td   enabl: OFF ? on
>
```

例如：**使用继电器 1 作为报警状态：**选择继电器 1 跟踪故障状态而继电器 2 跟踪温度测量。

```
>rsel status t
Rel1 STAT above: -
Rel1 STAT below: -
Rel1 STAT hyst : -
Rel1 STAT enabl: ON ?
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
```

测试继电器工作

测试时，即使继电器被禁止，仍然可以被激活。

使用模块按键激活继电器。按 REL 1 或 REL 2 键激活对应继电器。

继电器被激活：　　　灯亮。

继电器没有激活：　　灯不亮。

使用显示/键盘测试继电器工作。

1. 按任意方向键进入 MAIN MENU 主菜单。
2. 选择 System, 按► 键.

3. 选择 Diagnostics, 按►键.
4. 选择 Relay tests, 按►键.
5. 选择 Invert relay 1... , 按 TEST。现在强制继电器进入相反状态。按 OK 返回正常操作。
6. 按 EXIT 返回主菜单。

RTEST

使用串口命令 RTEST 测试继电器的工作。

RTEST [x1 x2 x3 x4]

这里，

x ＝ON/OFF

例如：激活然后释放四个继电器。

```
>rtest on on on on
 ON ON ON ON
>
>rtest off off off off
 OFF OFF OFF OFF
>
```

输入没有参数的 RTEST 命令来停止测试。

RS-485 模块操作

RS-485 接口使得 RS-485 网络可以和 HMT330 变送器通讯。RS-485 接口带隔离，并提供最快 115 000 bits/s 的通讯速率。（总线最长 1km，使用速率 19200 b/s 或更低。）

网络中使用 RS-232-RS-485 转换器时，避免自供电的转换器，因为他们不需要支持所需能耗。。

使用 2 线连接时，Echo 功能应始终被禁止(OFF)。使用 4 线时，打开或禁止 echo 都可以。

注意	安装了 RS-485 模块后，HMT330 主板上的用户端口不能再接线使用。维护端口工作正常。

网络命令

用以下命令设置 RS-485 接口。其他命令见第 4 章：*串口命令集*。

RS-485 设置命令 SERI、ECHO、SMODE、INTV 和 ADDR 可以通过服务端口或 RS422/485 端口输入。可选的显示/键盘也可以使用，见*用户端口串口设置*章节。

SERI

使用 SERI 命令输入 RS-485 总线设置。

SERI [b p d s]

这里，
b = 波特率(300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200)
p =奇偶校验(n = 无, e = 偶校验, o = 奇校验)
d = 数据位 (7 或 8)
s = 停止位 (1 或 2)

ECHO

该命令用于打开或禁止串口线上收到的字符回应。

ECHO [x]

这里，
x = ON/OFF (默认 OFF)
2 线连接时，回应必须被禁止。

SMODE

使用 SMODE 命令来设置默认的串口模式。

SMODE [xxxx]

这里，

xxxx = STOP, RUN 或 POLL

STOP 模式： 只有使用 SEND 命令才输出测量值，所有命令都可使用。
RUN 模式： 自动输出，只有命令 S 用来停止输出。
POLL 模式： 只有使用 SEND [addr] 命令来输出测量值

几台变送器连接到同一条线上时，每个变送器必须在初始设置时输入自身的地址且必须使用 POLL 模式。

INTV

使用 INTV 命令来设置 RUN 模式输出间隔。

INTV [n xxx]

这里，

n = 1 - 255

xxx = S, MIN 或 H

设置 RUN 模式的输出间隔。该时间间隔只适用于 RUN 模式被激活时。例如，输出间隔可以设置为 10 分钟。

```
>INTV 10 min ↵
Output intrv. :    10 min
>
```

设置 RUN 输出间隔为零以使能最快的输出速率。

ADDR

只有在 POLL 模式下，变送器才需要地址（见串口命令 SMODE）。使用命令 ADDR 来输入 RS-485 变送器地址。

OPEN [aa]

这里，

aa = 地址 (0 ...99) (默认 0)

例如：变送器地址设为 99

```
>ADDR <cr>
Address : 2 ?  99
```

SEND

使用 SEND 命令在 POLL 模式下输出读数一次：

SEND [aa]

这里，

aa= 变送器地址

OPEN

当所有 RS-485 总线上的变送器处于 POLL 模式时，OPEN 命令将变送器暂时置于 STOP 模式，这样其它命令能够被输入。

OPEN [aa]

这里，

aa= 变送器地址（0…99）

CLOSE

CLOSE 命令将变送器切换回 POLL 模式。

例如：

```
>OPEN 2                打开到变送器 2 的线，其它变送器保持 POLL 模式
>CRH                   例如，执行校准
...
>CLOSE                 关闭该线
>
```

传感器功能

化学物清除（可选）

对于某些特殊应用，由于所测气体中存在的一些特殊化学物质而造成的干扰，传感器增益会逐渐降低。由干扰化学物造成的传感器增益降低及化学物清除过程的作用说明如下，见下图 4-11。传感器薄膜会吸收干扰性化学物质；这会降低薄膜吸收水分子的能力并继而降低传感器增益。化学物清除过程中，传感器被加热到大约+160 °C 的温度上几分钟以便将这些化学物质挥发掉。

整个化学物清除功能从加热阶段开始，持续作用于沉淀物，当传感器温度降低，变送器恢复到正常模式。整个周期大约 6 分钟。

注意	化学物清除功能将锁定输出大约 6 分钟。

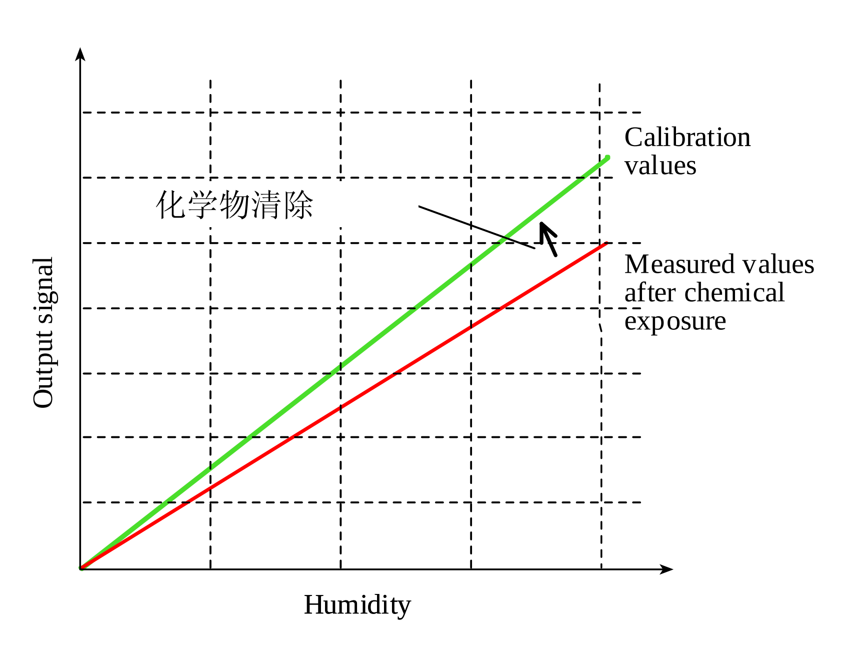


图 **4-11** 传感器增益降低

开始化学物清除功能前注意：

- 传感器被带不锈钢网的 PPS 隔栅、不锈钢烧结过滤器、或 SST 薄膜过滤器保护
- 传感器温度必须低于 100 °C。对于更高的温度，化学物会自然挥发，无需化学物清除功能。

自动化学物清除功能 (间隔性执行)

HMT330 出厂时，化学物清除功能(如果选择)按照固定间隔执行。用户可以通过串口命令或可选的显示/键盘来更改清除发生的时间间隔。对于干扰化学物质浓度较大的环境需要化学物清除功能。当然，如果需要，你也可以关闭此功能。

手动化学物清除功能

校准前(见校准指南)或有理由相信传感器暴露在干扰性化学物质中时，总是应该执行化学物清除功能。校准前，确认传感器恢复到正常温度。

上电时化学物清除

您还可以设定变送器在上电 10 秒钟内执行化学物清除功能（上电清除）。

开始以及设置化学物清除功能

使用母板上的按键

同时按两个变送器内母板上的 PURGE 键数秒钟，以开始执行手动化学物清除功能。LED 灯闪烁指示化学物清除功能完成 (约需 6 分钟)。

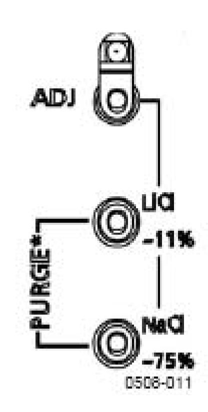


图 **4-12** 母板上的清除键

使用显示/键盘 (选件)

用显示/键盘设置自动和手动执行化学物清除功能。

1. 按任意方向键，打开 MAIN MENU。

2. 选择 Measuring, 按►键。

3. 选择 Chemical purge, 按►键。

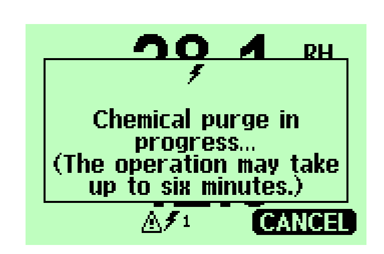


图 **4-13** 化学物清除设置

- 选择 Automatic purge，按 ON/OFF 键，打开或关闭自动化学物清除。
- 选择 Interval:...，按 SET 来设置自动清除间隔。使用方向键来设置时间间隔和单位(小时/天)。间隔必须为 1 小时...10 天。按 OK。
- 使用箭头键选择 Start-up purge。按 ON/OFF 来启动或禁止上电清除。
- 选择 Manual purge 并按 START 来开始手动清除。
- 按 EXIT 返回主界面。

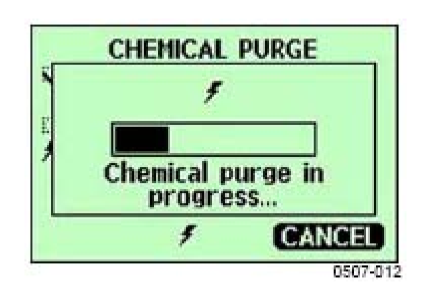


图 **4-13** 执行化学物清除

使用串口命令

PURGE

输入 PURGE 命令立刻开始化学物清除。

```
>purge
Purge started, press any key to abort.
>
```

加热过程结束后，出现提示符'>'。然而，直至稳定时间结束，变送器输出将锁定在执行化学物清除前的测量数值上。

使用 **PUR** 命令可以打开或禁止自动化学物清除、上电化学物清除并设置自动清除时间间隔。如果传感器暴露于化学物中，建议最少 720 分钟(=12 小时)执行一次化学物清除。对于那些不太可能暴露在化学物的应用，可以延长间隔时间。

不建议用户更改持续时间、稳定时间、温度或温度差异。

PUR

输入 **PUR** 并按回车执行。最大时间间隔为 14400 分钟(=10 天).

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
```

```
Interval       : 720 min ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 120 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 160 'C ?
Temp. diff.    : 0.5 'C ?
>
```

注意	为了激活新的间隔时间设定，变送器应进行复位。

注意	启动化学物上电清除功能后，在变送器上电后开始测量前等待大约 6 分钟。输出通道在刚刚开始的几分钟内被锁定在最初的测量数值上。

传感器加热

该功能只有对使用 HUMICAP®180C 的变送器才可选。且应该仅适用于带加热探头的型号。

在高湿环境，即使很小的温度变化也容易引起结露，因此建议此时选择传感器加热功能。传感器加热功能可以缩短传感器结露后的恢复时间。

传感器加热功能只有在测量环境的相对湿度高于用户的设定值（RH-limit）时才启动。用户可以设定传感器加热温度以及加热时间。

加热周期结束后，继续检查湿度条件。如果重新达到预定义的条件，将执行新的传感器加热。

注意	在传感器加热过程，输出被锁定在加热周期前的测量值上。

设置湿度传感器加热

HMT330 出厂时使用默认设置。你可以打开/关闭该功能，改变 RH-limit 以及定义加热温度和该功能持续时间。

XHEAT

打开/关闭传感器加热功能。

XHEAT [xx]

这里，
xx = ON / OFF

```
>xheat on
Extra heat     : ON
>xheat off
Extra heat     : OFF
>
```

使用没有参数的 XHEAT 命令设置传感器加热。输入问号后的数值。有效量程包括：

额外加热 RH-limit （加热功能在设定点之上开始）	0…100%RH（默认：95%RH）
额外加热温度	0…200℃（默认：100℃)
额外加热时间	0…255s（默认：30s)

例如：

```
>xheat
Extra heat     : OFF
Extra heat RH  : 95 ?  90
Extra heat temp: 100 ?  85
Extra heat time: 30 ?  10
>xheat on
Extra heat     : ON
>
```

第 5 章

维护

本章提供该产品基本维护所需信息。

周期性维护

清洗

用柔软、弄湿的棉布，蘸中性清洁剂清洁变送器表面。

更换探头过滤器

1. 将过滤器从探头部位卸下。

2. 在探头上拧上新的过滤器。当使用不锈钢过滤器时（适用于油和燃料池），适当拧紧过滤器。 (建议使用 5N 的力)。

新的过滤器可以从维萨拉公司采购。

更换传感器

用户可更换 HUMICAP180 和 HUMICAP180L 传感器。

1. 将探头部位的过滤器卸下。见 79 页）
2. 拔下损坏的传感器并更换上新的。新传感器放在塑料座上。**注意：不要触摸传感器表面。**
3. 更换传感器后，必须根据指南进行湿度校准，见*更换传感器后相对湿度*的调整章节。
4. 重新将过滤器装回探头。当使用不锈钢过滤器时，适当拧紧过滤器。 (建议使用 5N 的力)。



图 **5-1** 更换传感器

错误状态

错误状态下，无法测量量值且输出显示如下：

- 模拟通道输出 0mA 或 0V (通过命令 **AERR** 或键盘/显示更改该故障指示值。见 64 页）。
- 串口输出为星号（ ***）
- 表盖的 LED 闪烁。
- 若带有显示表头：错误指示符号亮。

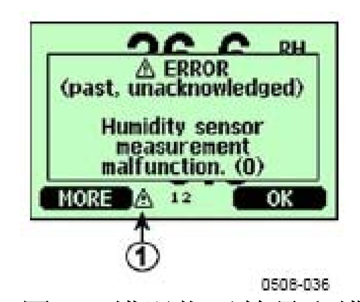


图 **5-2** 错误指示符号和错误信息

① 错误指示符号

- 当错误状态消失后或查看了错误信息(按 INFO 查看)后，此标记消失。

你也可以通过串口使用命令 ERRS 来检查错误信息。如果连续出错，请连续维萨拉。

错误信息

错误信息	动作
Humidity sensor measurement malfunction.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Humidity sensor short circuit.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Humidity sensor open circuit..	检查湿度探头和探头电缆的完整性。
Temperature sensor open circuit.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。
Temperature sensor short circuit.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Temperature measurement malfunction.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Temperature sensor current leak.	检查湿度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Internal ADC read error.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Additional temperature sensor short circuit.	检查附加温度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Additional temperature sensor open circuit.	检查附加温度探头和探头电缆的完整性。
Additional temperature sensor measurement malfunction.	检查附加温度探头和探头电缆的完整性。清除探头上的污水、冰和其他污物。
Internal EEPROM read error.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Internal EEPROM write error.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Add-on module (1/2) connection failure.	关掉电源检查接线。打开电源。
Device internal temperature out of range.	确保工作温度在指标要求内。
Operating voltage out of range.	确保工作电压在指标要求内。
Internal analog voltage out of range.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Internal system voltage out of range.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Internal ADC reference voltage out of range.	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司维修。
Internal analog output reference	变送器内部故障。将故障设备送至维萨拉公司

voltage out of range.	维修。
Configuration switches for analog output 1/2/3 set incorrectly.	检查和复位开关
EEPROM failure on add-on module 1 or 2.	检查输出模块接线。
Communication module installed in incorrect add-on module slot.	将模块插到另外的模块插座。
Unknown/incompatible module installed in add-on module slot 1(or2).	确保模块与 HMT330 兼容。

第 6 章

校准和调校

HMT330 在出厂时已经进行了全面的校准和调校。典型校准周期为 1 年。由于应用场合不同，最好经常进行检查。如果有理由怀疑变送器不在精度指标范围内，就必须进行校准。

建议在维萨拉公司维修中心进行调整和校准。见维萨拉服务中心的介绍。

校准和调校可以通过多种方法实现：主板上的按钮、串口、显示/键盘。
(维萨拉公司便携式仪表 HM70 和 HMI41 亦可使用)。

打开、关闭调校模式

1. 打开变送器外壳。调校过程需要的按钮在主板左侧。
2. 如果选择了化学物清除功能，应在校准前执行此功能。同时按两个 PURGE 键(主板上)数秒钟。红色 LED 闪烁，直至化学物清除功能执行完毕(6 分钟)。
3. 按 ADJ 键打开调校模式。
4. 按 ADJ 键关闭调校模式。

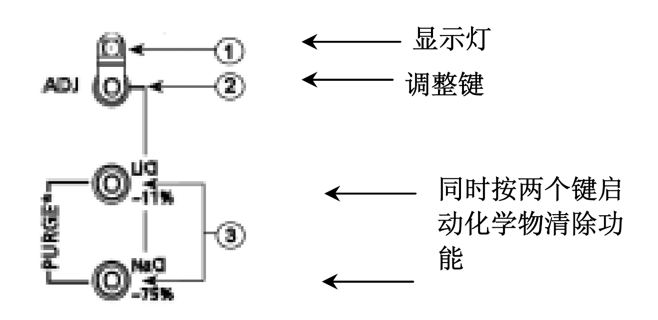


图 6-1 调整和清除按键

调整菜单只有在 ADJ 键（变送器内母板上）按下后才显示。



图 6-2 调整菜单

指示灯功能

指示灯功能	描述
LED 灭	调整锁定
LED 亮	调整功能有效
LED 偶尔闪	测量不稳定
LED 急促闪	执行化学物清除

注意	如果使用加热探头（HMT337 选项），ADJ 键按下后探头加热将中断。在开始调整过程前，留给探头足够的时间达到环境温度。

注意	调整模式下，使用固定的压力补偿值 1013.25HPA 。

相对湿度调校

使用按键

简单的按键调校可以通过两个相对湿度标准源进行：11 % RH (LiCl)和75 % RH (NaCl)。

1. 执行化学物清除功能(选件)。

LiCl 标准源

2. 按主板上的 ADJ 键打开调校模式。指示灯开始闪烁。

3. 卸下过滤器并将探头插入 HMK15 的 11%RH (LiCl)的孔(对于 HMT334, HMT335, HMT336, HMT337 和 HMT338 可使用适配器)。

4. 传感器稳定 30 分钟(LED 灯连续闪烁)。如果条件不够稳定，不能进行调校(指示灯闪烁)。

5. 当指示灯连续亮时，对应 11 %RH 标准，按 LiCl~11 % 键。调校后，变送器返回正常模式(指示灯不亮)。

NaCl 标准源

6. 在 75 %RH 标准中调校时，按 ADJ 键开始调整模式。指示灯开始闪烁。

7. 将探头插入 HMK15 的 75 % RH (NaCl)参考盐槽，(对于 HMT334, HMT335, HMT336, HMT337 和 HMT338 可使用适配器)。

8. 传感器稳定 30 分钟(LED 灯连续闪烁)。如果条件不够稳定，不能进行调校(指示灯闪烁)。

9. P 当指示灯连续亮时，对应 11 %RH 标准，按 NaCl~75 % 键。调校后，变送器返回正常模式(指示灯不亮)。

使用显示/键盘

注意，两个湿度标准源之间的差最小为 50% RH。

1. 执行化学物清除(选件)。

2. 按 ADJ 键(打开 ADJUSTMENT MENU)。

3. 选择 Adjust RH measurement，按►键。

4. 选择 1-point/ 2-point adjustment， 按 START。

5. 选择参考标准： Manual (enter value)/N_2 chamber (~0%)/ LiCl chamber (~11%)/ NaCl chamber (~75%)/ KSO_4 (~97%)，按 SELECT。

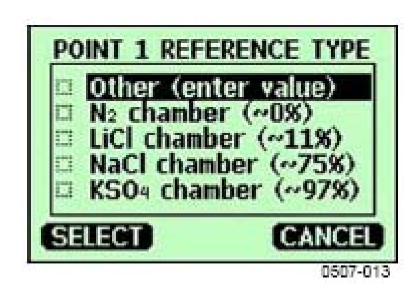


图 **6-3** 选择参考源点 **1**

6. 卸下过滤器，将探头插入干端校准孔(例如 HMK15 的 LiCl 孔：11 % RH，对于 HMT334, HMT335, HMT336, HMT337 和 HMT338 可以使用适配器)。

7. 稳定 30 分钟。从 GRAPH 观察稳定性。

8. 稳定后，按 READY 。如果选择 MANUAL 参考值，使用方向键输入参考值。

   如果进行两点校准，则重复上面的步骤。

9. 按 YES 继续。按 OK 返回调校主菜单。

10. 按 EXIT 关闭调校模式，返回主菜单。关闭调校模式前，输入调校信息到变送器，见*输入调校信息。*

使用串口线

注意，两个湿度参考标准值之间的差距应最小为 50% RH。

1. 连接 HMT330 到 PC。见串口通讯章节。打开终端程序。

2. 执行化学物清除(选件)。

3. 按 ADJ 键。

4. 卸下过滤器，将探头插入干端校准孔(例如 HMK15 的 LiCl 孔：11 % RH，对于 HMT334, HMT335, HMT336, HMT337 和 HMT338 可以使用适配器)。

5. 发命令 **CRH**，按 **ENTER**。

CRH

6. 稳定 30 分钟以便传感器稳定。

7. 输入 **C**，按 **ENTER** 数次来确认读数是否稳定。

8. 读数稳定后，在问号后，输入参考湿度值，按 **ENTER**。

```
>crh

RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

9. 现在设备将准备高湿端校准。将探头插入高湿标准(例如 HMK15 的 NaCl 盐槽：75 %RH 。对于 HMT334, HMT335, HMT336, HMT337 和 HMT338 有适配器可选)。

10. 稳定 30 分钟。查看稳定性，按任意键，输入 C，按 **ENTER**。

11. 稳定后，在问号后输入高湿端参考值，按 **ENTER**。

```
>crh

RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...

RH  :    75.45  Ref2 ? c
RH  :    75.57  Ref2 ? c
RH  :    75.55  Ref2 ? c
RH  :    75.59  Ref2 ? 75.5
OK
>
```

12. OK 指示调校已经成功且新的校准系数被计算出来并存储到变送器。输入调校信息(日期和文字)到传感器存储器中，见 **CTEXT** 和 **CDATE** 命令。

13. 按主板上的 ADJ 键，关闭调校模式。

14. 取出探头，安装过滤器。

更换湿度传感器后的调校

使用显示/键盘

使用可选的显示/键盘，按照使用显示/键盘中的指导，但选择 Adj. for new RH sensor (而不是 1-point/ 2-point adjustment)。

使用串口命令

更换完传感器后，按前面章节中的步骤进行调校。但使用 **CRH** 命令而不是 **FCRH** 命令。

FCRH

例如：

```
>FCRH
RH   :    1.82 1. ref   ?   0
Press any key when ready...
RH   :    74.22    2. ref   ? 75
OK
>
```

OK 指示校准已经成功

温度调校

使用显示/键盘

1. 按主板上的 ADJ 键，打开 ADJUSTMENT MENU。如果使用加热探头用于测量，ADJ 键按下时探头加热中断。等待一段时间以便探头达到环境温度。

2. 选择 Adjust T measurement， 按►键。

3. 选择 1-point/ 2-point adjustment， 按 START。

4. 从探头上卸下过滤器，将探头插入温度标准。

5. 稳定 30 分钟。根据 GRAPH 显示查看稳定性。

6. 稳定后，按 READY。用方向键输入参考温度值。

如果进行两点校准，可以继续重复前面的步骤完成下一个点。注意，两个参考温度点之间的差异应在 30 °C 以上。

7. 按 OK。按 YES 确认调校。
8. 按 OK 返回调校菜单。
9. 按 EXIT 关闭调校模式并返回主菜单。

使用串口命令

1. 按主板上的 ADJ 键进入调校模式。如果使用加热探头，按下 ADJ 键后，探头加热过程被中断。等待一段时间使探头达到环境温度。

2. 从探头上卸下过滤器，将探头插入温度标准源。
3. 输入命令 **CT** 或**(CTA** 用于附加的温度探头)，按 **ENTER**。

CT

或，用于附加温度探头

CTA

4. 输入 **C** ，按 **ENTER** 数次来检查读数是否稳定。读数稳定后，在问号后输入参考温度值，按三次 **ENTER。**

如果有另外一个温度标准源(2 点校准)，按 ENTER 两次，将探头插入第二个温度标准源。读数稳定后，在问号后输入第二个参考温度值，按 **ENTER**。注意，两个参考温度点之间的差异应在 30 °C 以上。

例如(1 点调校)：

```
    >ct
    T   :    16.06  Ref1 ? c
    T   :    16.06  Ref1 ? c
    T   :    16.06  Ref1 ? c
    T   :    16.06  Ref1 ? c
    T   :    16.06  Ref1 ? c
    T   :    16.06  Ref1 ? 16.0
    Press any key when ready ...
    T   :    16.06  Ref2 ?
    OK
>
```

5. OK 表明校准完成。输入调校信息(日期和文字)到变送器存储器内，见串口命令 **CTEXT** 和 **CDATE**。

6. 按主板上的 ADJ 键关闭调校模式。

7. 从参考源取出探头，更换过滤器。

模拟输出调校

在模拟输出调校过程中，强制模拟输出为以下数值：

- 电流输出：2 mA 和 18 mA
- 电压输出：量程的 10 %和 90 %

根据输出类型，将 HMT330 接至电压表或电流表。

使用显示/键盘

1. 按 ADJ 键打开 ADJUSTMENT MENU.
2. 选择 Adjust analog outputs，按▶键。
3. 选择 Adjust analog output...，按 START。
4. 用万用表测量第一路模拟输出。按方向键输入测量值。按 OK。
5. 用万用表测量第二路模拟输出。按方向键输入测量值。按 OK。
6. 按 OK 返回调校菜单。
7. 按 EXIT 关闭调校模式返回主菜单。

使用串口命令

输入 ACAL 命令并写下不同情况下万用表的读数。回车继续。

发如下命令并输入万用表测量值，按↵。

ACAL

例如(电流输出):

```
>ACAL
Ch1  I1   (mA) ?    2.046
Ch1  I2   (mA) ?    18.087
Ch2  I1   (mA) ?    2.036
Ch2  I2   (mA) ?    18.071
```

输入调校信息

该信息在设备信息区域显示(见第 4 章，*设备信息*)。

使用显示/键盘

1. 如果未在调校菜单，按主板上的 ADJ 键(打开 ADJUSTMENT MENU)。
2. 选择 Adjustment info，按►键。
3. 选择 Date，按 SET。使用方向键输入日期。按 OK。
4. 选择 i，按 CHANGE。使用方向键输入最多 17 个字符 。按 OK。
5. 按 EXIT 返回主界面。

使用串口命令

CTEXT

使用 CTEXT 命令输入文字到调整信息区域。

例如：

```
>ctext
Adjust. info   : (not set) ? HMK15
>
```

CDATE

使用 CDATE 命令输入日期到调整信息区域。调校日期格式 YYYY-MM-DD。

例如：

```
>cdate
Adjust. date   : (not set) ? 2004-05-21
>
```

第 7 章

技术数据

本章提供产品的技术数据。

指标

性能

相对湿度

量程	0...100 %RH
准确度(包括非线性度，迟滞和重复性)	
HUMICAP®180	典型应用
HUMICAP®180C	带化学物清除和/或加热探头的应用
+20…25 °C：	± 1 % RH (0...90 % RH)
	± 1.7 % RH (90...100 % RH)
-20...+40 °C：	± (1.0 + 0.008 x 读数) % RH
-40...+180 °C：	± (1.5 + 0.015 x 读数) % RH
HUMICAP®180L2	条件苛刻的化学环境应用
-10...+40 °C：	± (1.0 + 0.01 x 读数) % RH
-40...+180 °C：	± (1.5 + 0.02 x 读数) % RH
工厂校验不确定度 (**) (+20 °C)	
	± 0.6 % RH (0...40 % RH)
	± 1.0 % RH (40...97 % RH)
	（定义为±2 的标准偏差限。可能发生微小变化，也可见于校准证书）
响应时间 (90 %)，20 °C，静止空气	
	8 s，塑料隔栅
	20 s， 塑料隔栅+不锈钢网
	40 s，烧结过滤器

温度(+工作压力范围)

HMT331	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
HMT333 80°C	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
HMT333 120°C	-40...+120 °C (-40...+248 °F)
HMT334	-70...+180 °C (-94...+356 °F) 0...10 MPa (0...100 bar)
HMT335 （水汽密封）	-70...+180 °C (-94...+356 °F)
HMT337 （水汽密封）	-70...+180 °C (-94...+356 °F)
HMT338	-70...+180 °C (-94...+356 °F) 0...4 MPa (0...40 bar)

+20 °C (+68 °F)时精度 ± 0.2 °C

整个温度量程内的精度(如图)：

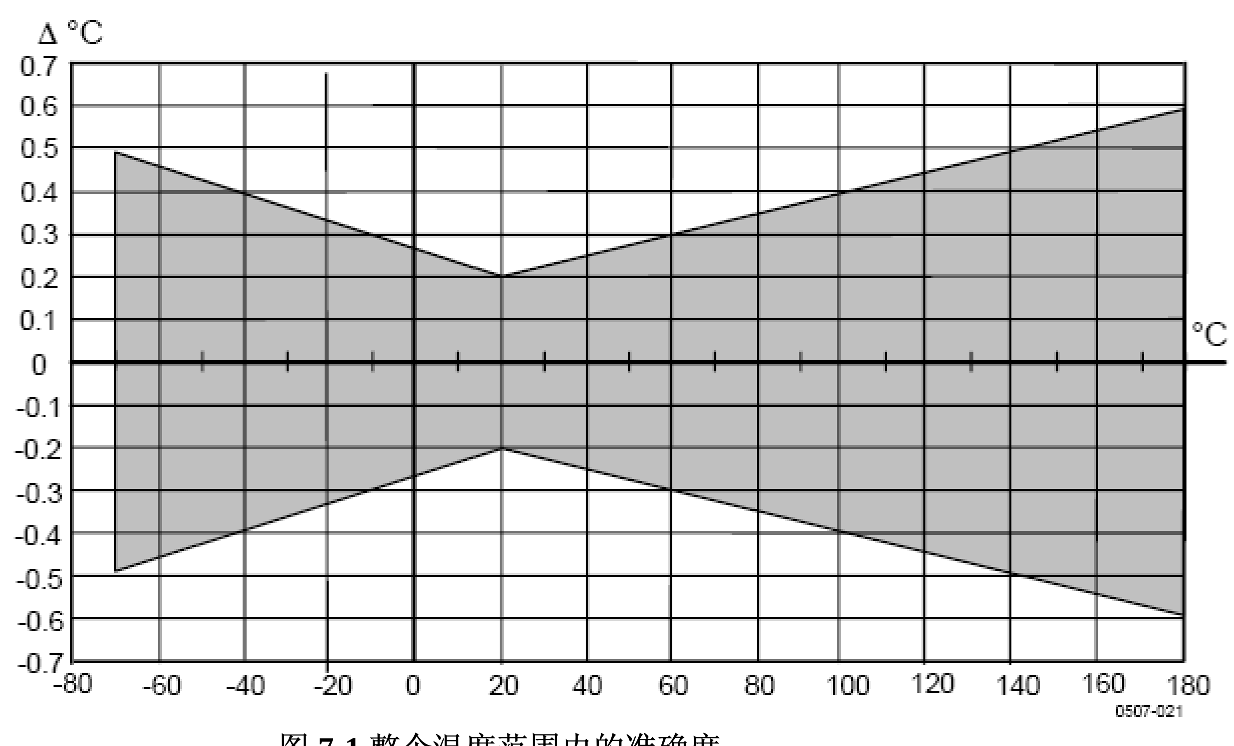


图 **7-1** 整个温度范围内的准确度

温度传感器 Pt 100 RTD 1/3 Class B IEC 751

可选温度探头

温度测量

量程：	-70...+180 °C (-94...+356 °F)
典型准确度：	0.1 °C （0.18 °F）
传感器：	Pt 100 PRT DIN IEC 751 class 1/4 B
电缆长度：	2m，5m，10m
耐用：	最高 7bar
探头材质：	不锈钢

计算参数

计算参数（典型量程）

	HMT331 探头	**HMT333 探头**	**HMT334/335/337/338 探头**
露点温度	-20...+60 ºC	-20...+80 ºC	-20...+100 ºC
混合率	0...160 g/kg 干气	0...500 g/kg 干气	0...500 g/kg 干气
绝对湿度	0...160 g/m^3	0...500 g/m^3	0...500 g/m^3
湿球温度	0...60 ºC	0...+100 ºC	0...+100 ºC
热焓	-40...+1500 kJ/kg	-40...+1500 kJ/kg	-40...+1500 kJ/kg
水气分压	0... 1000 hPa	0... 1000 hPa	0... 1000 hPa

计算参数量的准确度

计算参数的准确度取决于温湿度传感器的校准准确度；这里给出的准确度按照±2 %RH 和±0.2 °C 的指标计算。

露点温度准确度 °C

	相对湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.50	0.46	0.43	—	—
-20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	—	—
0	2.51	1.37	1.00	0.81	0.70	0.63	0.57	0.53	0.50	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.70	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.60	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.70
100	4.42	2.41	1.74	1.40	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.10	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.80	3.18	2.30	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

混合率准确度 g/kg

(环境气压 1013 mbar)

温度	相对湿度 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	—	—
-20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	—	—
0	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.10	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	—	—
120	40.83	74.66	172.36	—	—	—	—	—	—	—

湿球温度准确度°C

温度	相对湿度 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	—	—
-20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	—	—
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.20	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.60
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.80	0.75
120	3.85	2.40	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

绝对湿度准确度 g/m³

温度	相对湿度 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	—	—
-20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	—	—
0	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.40	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.30	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	15.0	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

露点温度(HMT337 加热探头选件)

在 X 轴上找到露点温度曲线和露点差读数（过程温度－露点温度）的交点，并读取 Y 轴上露点测量的精度。

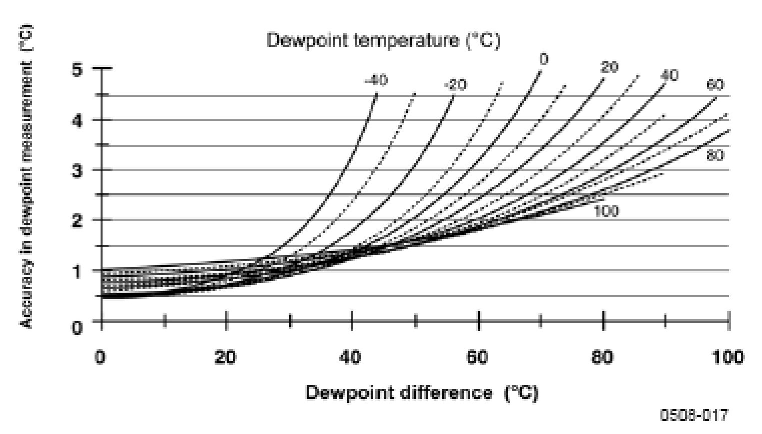


图 7-2 露点测量的准确度

工作环境

工作温度范围	
湿度测量	-70...+180 °C 见探头指标
变送器部分电路	-40...+60 °C
带显示	0...+60 °C
储存温度	-55...+80 °C
电磁兼容	EN61326-1:1997+ Am1:1998 + Am2:2001 工业环境

输入输出

工作电压	10...35 VDC, 24 VAC
带有可选电源模块	100...240 VAC 50/60 Hz
上电后预热时间	3 s
功耗 @ 20 °C，V 供电=24VDC	
RS-232	最大 25 mA
Uout 2x 0...1V/ 0...5V/0...10V	最大 25 mA
Iout 2x 0...20 mA	最大 60 mA
显示/背光	+ 20 mA
化学物清除期间	+ 110 mA max
模拟输出（两路标准，第三路可选）	
电流输出	0...20 mA, 4...20 mA
电压输出	0...1 V, 0...5 V, 0...10 V
20 °C 时，模拟输出准确度	全量程的± 0.05 %
模拟输出温度影响系数	全量程的± 0.005 %
外接负载	
电流输出	R_L< 500Ω
0... 1V 输出	R_L> 2kΩ
0... 5V 和 0... 10V 输出	R_L> 10kΩ
最大电缆尺寸	推荐 0.5 mm^2 (AWG 20) 标准电缆
数字输出	RS-232, RS-485 (选件)
继电器输出(选件)	0.5 A, 250 VAC，SPDT
显示（选件）	LCD 带背光，图形历史趋势显示
手册语言	英语、法语、西班牙语、德文、日文、俄罗斯语、瑞典、芬兰

机械

电缆套管	M20x1.5 (电缆直径 8...11 mm)
配套导管	1/2 " NPT
用户电缆接头（选件）	M12 系列 8 针（外螺纹）
选件 1	带堵头（内螺纹）带 16.4ft 黑色电缆
选件 2	带堵头（内螺纹）带螺丝端子
探头电缆直径	
HMT333	6.0 mm
其它探头	5.5 mm
探头电缆长度	2m，5m，10m
壳体材质	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
壳体防护等级	IP65 （NEMA 4）

变送器重量

变送器重量（**kg/lb**）

探头类型	探头电缆长度		
	2m	5m	10m
HMT333	1.1/2.4	1.2/2.6	1.5/3.3
HMT334	1.4/3.1	1.6/3.5	1.9/4.2
HMT335	1.3/2.9	1.4/3.1	1.7/3.7
HMT337	1.2/2.6	1.3/2.9	1.5/3.3
HMT338 178mm	1.3/2.9	1.5/3.3	1.7/3.7
HMT338 400mm	1.4/3.1	1.6/3.5	1.9/4.2

可选模块的技术指标

电源模块

工作电压 100...240 VAC 50/60 Hz

连接 螺丝端子 0.5...2.5 mm^2 电线(AWG 20...14)

套管 用于 8...11 mm 直径电缆

工作温度 -40...+60 °C (-40...+140 °F)

存储温度 -40...+70 °C (-40...+158 °F)

模拟输出模块

输出 0...20 mA, 4...20 mA, 0...1 V, 0...5 V, 0...10 V

工作温度范围 -40...+60 °C (-40...+140 °F)

功耗

U_{out} 0...1 V 最大 30 mA

U_{out} 0...5V/0...10V 最大 30 mA

I_{out} 0... 20 mA 最大 60 mA

外部负载

电流输出 R_L< 500 ohm

最大负载 + 电缆环路电阻 540 ohm

0....1 V R_L> 2000 ohm

0...5 V and 0... 10 V R_L> 10 000 ohm

存储温度 -55...+80 °C (-67...+176 °F)

3 –柱螺丝端子

最大电缆尺寸 1.5 mm^2 (AWG16)

继电器模块

工作温度范围	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
工作压力范围	500...1300 mHg
功耗，24V	最大 30mA
触点 SPDT (切换)，例如，	
触点 arrangement Form C	
Imax	0.5 A 250 VAC
Imax	0.5 A 30 VDC
继电器元件安全标准	IEC60950 UL1950
存储温度	-55...+80 °C (-67...+176 °F)
3 柱螺丝端子/ 继电器	
最大电线尺寸	2.5 mm2 (AWG14)

RS-485 模块

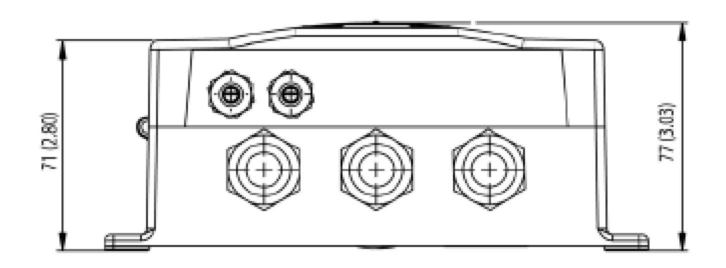
工作温度	-40...+60 °C (-40...+140 °F)
工作模式	2 线(1 对)半双工
	4 线(2 对)全双工
最大速率	115.2 k 波特率
总线隔离	300VDC
功耗	
@ 24V	最大 50 mA
外接负载	
标准负载	32 RL> 10kohm
存储温度	-55...+80 °C (-67...+176 °F)
电缆尺寸	1.5 mm2 (AWG16)

选件及附件

描述	订货号
探头附件	
PPS 塑料隔栅+不锈钢网	DRW010281SP
PPS 塑料隔栅	DRW010276SP
不锈钢烧结过滤器	HM47280SP
不锈钢隔栅(油品测量)	HM47453SP
传感器	
HUMICAP180 (常规应用)	HUMICAP180
HUMICAP180L2 (含有化学物质的场合)	HUMICAP180L2
PT100 传感器	10429SP
探头安装	
HMT333 管道安装件	210697
HMT335 安装法兰	210696
HMT336 管道安装件	210710
HMT338 安装球阀 (0...40 bar)	DMP248BVS
HMT337 螺纹安装件	215004
温度探头管道安装件	215003
变送器安装	
墙面安装法兰 (塑料)	214829
DIN 安装滑轨	215094
杆式安装件	215108
防雨罩	215109
接头	
密封电缆衬垫 M20'*1.5 for 8...11 mm 电缆	214728SP
密封电缆衬垫 M20*1.5 for 11...14 mm 电缆	214729SP
装配导管	214672SP
外螺纹接头套管， 用于 3/8" ISO (RT)螺纹的 12mm 探头	SWG12ISO38
外螺纹接头套管，用于 1/2" NPT 螺纹的 12mm 探头	SWG12NPT12
HMT334 装配件	17223
HMT334 用 NPT 装配件	17225
HMT333/337 AGRO 电缆衬垫	HMP247CG
HMT338 ISO 1/2 到 NTP 1/2 安装件	210662SP
HMK15 校准适配器	211302
连接电缆	
计算机连接电缆	19446ZZ
HMI41 连接电缆	25917ZZ
HM70 连接电缆	211339
MI70 Link 软件连接线	215005
电缆街头	
5 m 8 芯电缆接头	212142
带有螺丝端子的 8 芯接头	212416
模块	
继电器模块	RELAY-1

模拟输出模块	AOUT-1
RS-485 模块	RS-485-1
交流供电模块	POWER-1
电流隔离栅模块	DCDC-1

尺寸(英寸 毫米)



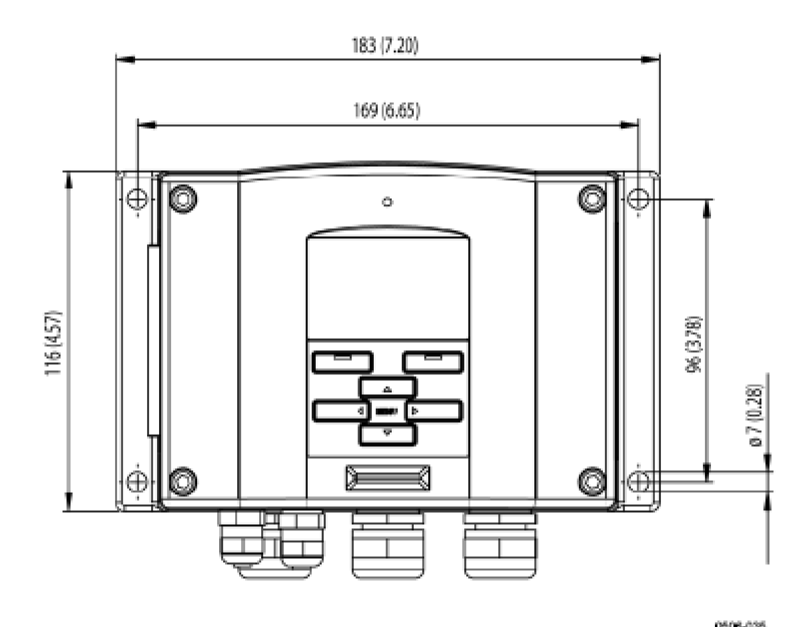


图 **7-3** 变送器本体尺寸

HMT331

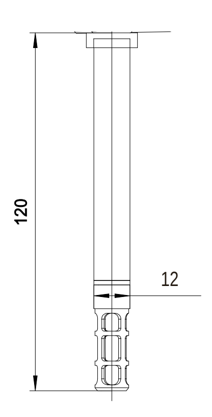


图 **7-4 HMT331** 探头尺寸

HMT333

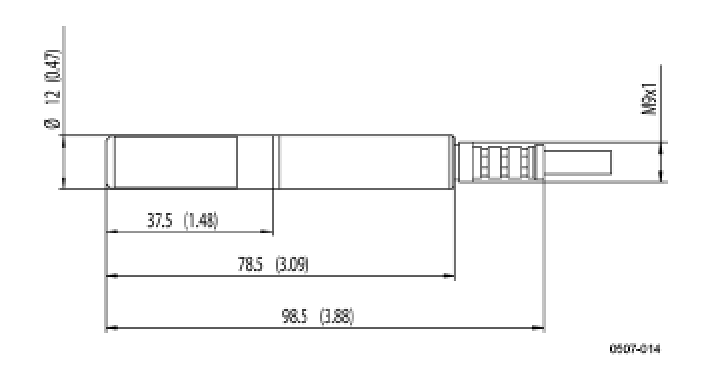


图 **7-5 HMT333** 探头尺寸

HMT334

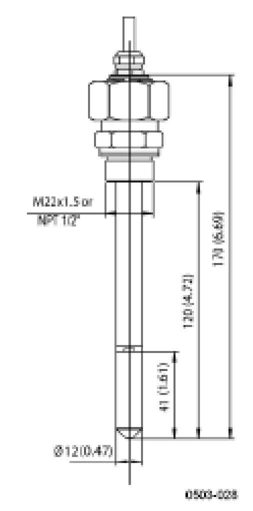


图 **7-6 HMT334** 探头尺寸

HMT335

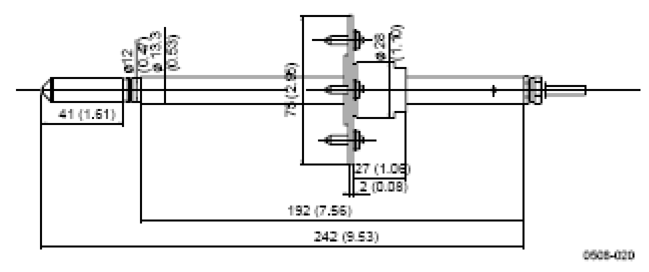


图 **7-7 HMT335** 探头尺寸

HMT337

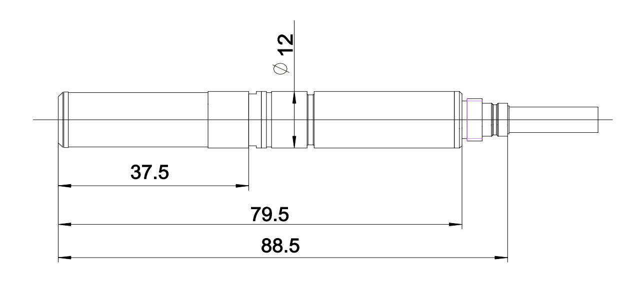


图 **7-8 HMT337** 探头尺寸

HMT338

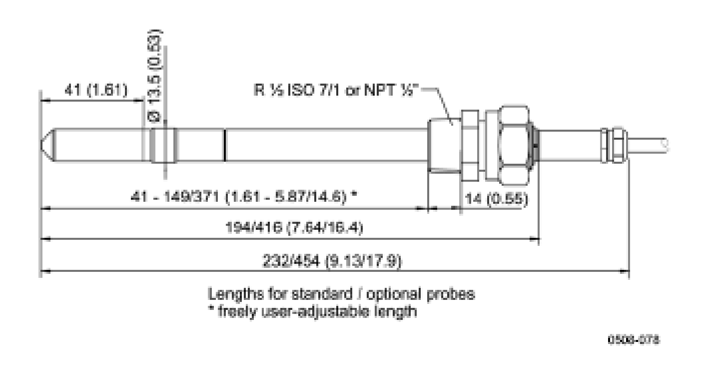


图 **7-9 HMT338** 探头尺寸

温度探头

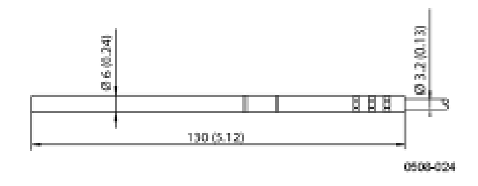


图 **7-10** 可选温度探头尺寸

技术支持

技术问题，请联系维萨拉技术支持：

E-mail	helpdesk@vaisala.com
Fax	+358 9 8949 2790

如果产品需要维修，请按照如下指导以便加速维修过程并避免额外的成本。

返修说明

如果产品需要修理，请按以下说明以加速维修避免额外成本。
1.阅读质保信息。
2.写份问题报告，要写上能在这个问题上提供建议的技术人员的姓名和联系方式。
3.报告上请说明：
-什么问题（什么工作 / 什么不工作）？
-哪出现的问题（位置和环境）？
-什么时候出现的问题（日期，当时 / 不久前 / 周期性的 / 随意的）
-多少问题（一个/其他或类似的/一个个体内的几个错误）？
-机器连接了什么，连接了哪？
-电源功率，电压和其他连接到同一电源的设备参数（照明，加热器，电动机等）
-当发生问题时做了什么？
4.报告上要有详细寄信人地址，最好以海运方式。
5.用ESD保护袋将问题设备装好，放到一个适合的结实的箱子中，要在箱子空域地方加上填充物保护设备。请将报告一并放到箱中。
6.将箱子寄到：
Vaisala Oyj
Contact person / Division
Vanha Nurmijärventie 21
FIN-01670 Vantaa
Finland
或是本地区维萨拉服务中心，见79页。

维萨拉公司服务中心

维萨拉公司服务中心提供：校准、调校、维修、备件等服务。

维萨拉公司服务中心还提供超值服务，如溯源校准、维护合同核销准提醒等。请联系：

北美服务中心
Vaisala Inc., 10-D Gill Street, Woburn, MA 01801-1068, USA.
Phone: +1 781 933 4500, Fax +1 781 933 8029
Email: us-customersupport@vaisala.com

欧洲服务中心
Vaisala Instruments Service, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670 Vantaa, FINLAND. Phone: +358 9 8949 2758, Fax +358 9 8949 2295
E-mail: instruments.service@vaisala.com

亚洲服务中心
Vaisala KK, 42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-Ku, Tokyo 162-0825, JAPAN. Phone: +81 3 3266 9611, Fax +81 3 3266 9610
E-mail**:** aftersales.asia@vaisala.com

中国服务中心
维萨拉（北京）气象测量技术有限公司
北京朝阳区东三环北路霄云路 21 号大通大厦 2 层
邮编：100027
电话：+86 10 64663252，传真：+86 10 85261155
E-mail**:** china.service@vaisala.com

www.vaisala.com

附录 1

探头安装套件及其安装示意

管道安装套件（用于 **HMT333/337/335**）

管道安装套件包括一个法兰、一个密封环、一个支撑杆和传感器头的探头附属部分以及固定法兰到管道壁的螺丝。订货代码分别为：210697（用于 HMT333 和 HMT337）、210696（用于 HMT335，无支撑杆）、215003（用于温度探头）。

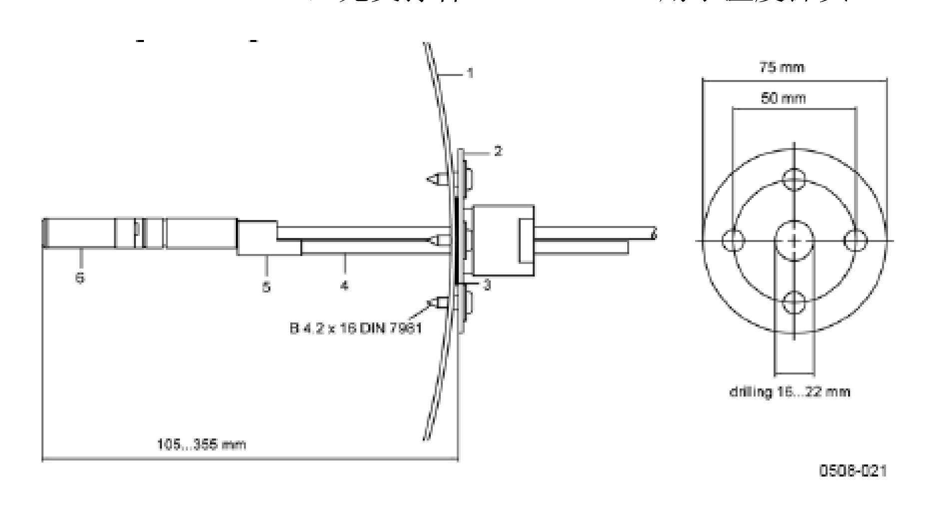


图 附-1 管道固定安装套件

见上图：

1＝管道壁
2＝法兰
3＝密封环
4＝支撑杆（不包括在 HMT335 套件中）
5＝探头附属部分（固定在支撑杆上）
6＝相对湿度探头

注意	管道内外的温差较大时，支撑杆必须尽可能的安装在管道内。这可以防止由于杆和电缆的热传导而引起的误差。

用于温度探头的管道安装套件（用于 **HMT333/337/335**）

维萨拉用于温度探头的管道安装套件包括法兰、支撑杆、探头附属部分、密封环和固定螺丝（4 个）。订货代码：215003。

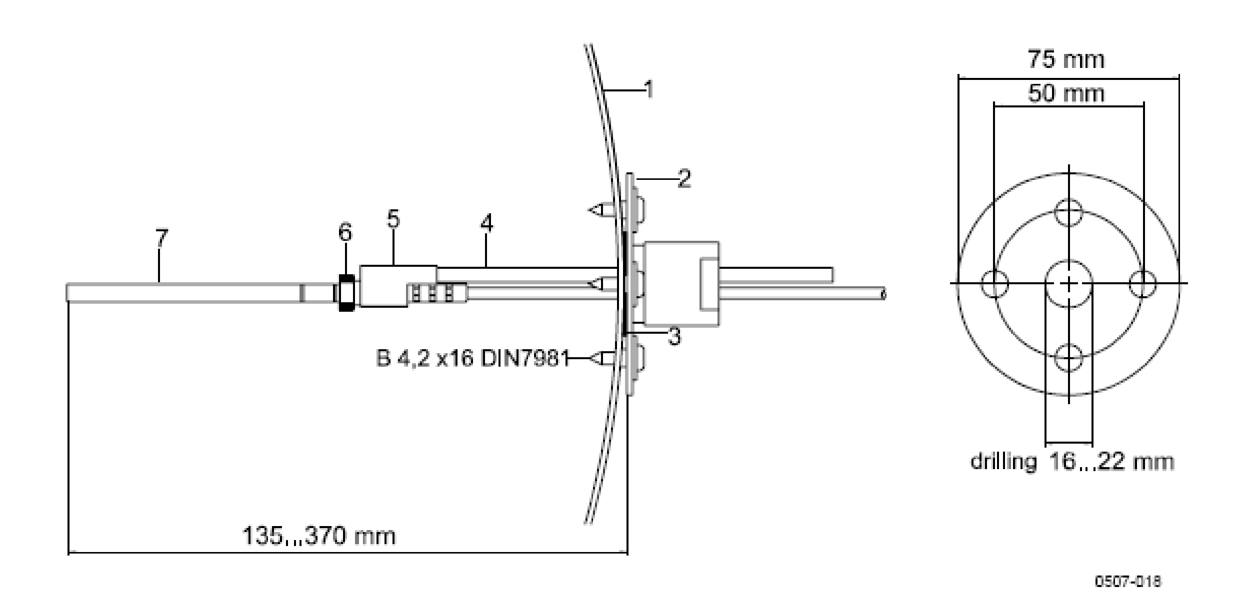


图 附-2 用于温度探头的管道固定安装套件

见上图：

1＝管道壁
2＝法兰
3＝密封环
4＝支撑杆（不包括在 HMT335 套件中）
5＝探头附属部分（固定在支撑杆上）
6＝套管（固定在探头支撑上）
7＝相对湿度探头

压力锁紧接头套管安装套件（用于 **HMT337**）

RH 探头安装

接头套管安装套件用于相对湿度探头，包括带 ISO 3/8"或 NPT 1/2"螺纹的接头套管。订货代码：SWG12ISO38 或 SWG12NPT12。

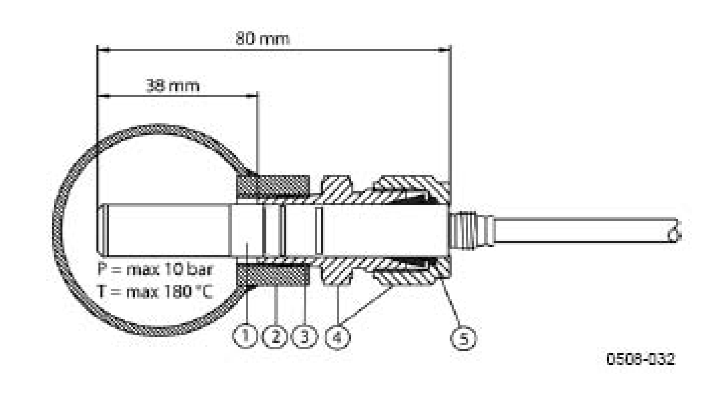


图 附**-3** 用于相对湿度探头的接头套管安装套件

见上图：
1＝相对湿度探头
2＝管道连接头
3＝ISO 3/8"或 NPT 1/2" 螺纹
4＝接头套管接头
5＝金属环

温度探头安装

用于相对温度探头的接头套管安装套件，包括带 ISO 1/8"或 NPT 1/8"螺纹的接头套管。订货代码：SWG12ISO18 或 SWG12NPT18。

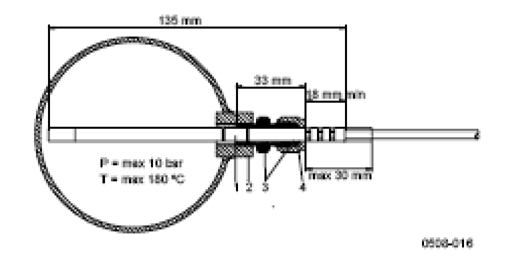


图 附**-4** 用于温度探头的接头套管安装套件

见上图：
1＝温度探头
2＝管道连接头
3＝接头套管接头
4＝金属环

带电缆套管的水汽密封安装示意

RH 探头安装（用于 HMT337）

电缆密封管可以从维萨拉定购（订货代码 HMP247CG）。

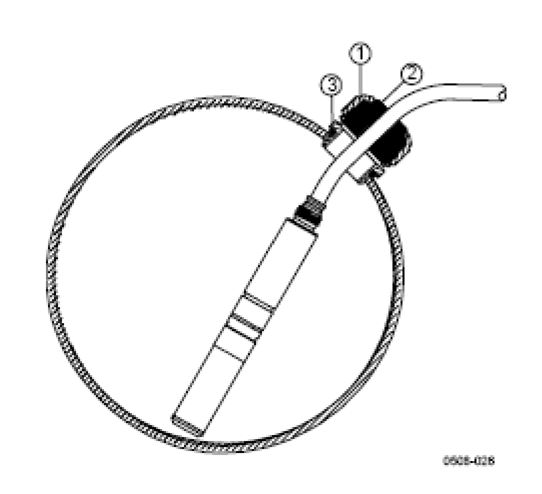


图 附-5 带电缆密封管的电缆安装

见上图：
1＝螺母（拧紧到本体上）
2＝密封
3＝本体和密封圈

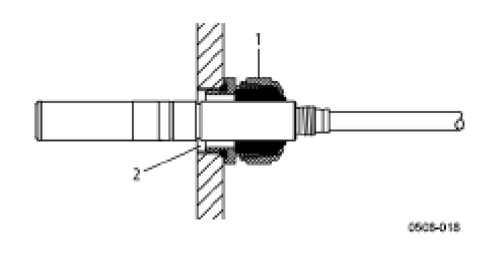


图 附-6 带电缆密封管的探头头部安装

维萨拉不提供带电缆密封管的探头头部安装。

见上图：
1＝ARGO 1160.20.145 （T＝-40…+100℃）（维萨拉不提供）
2＝加压场合，使用锁紧环（例如：11x1 DIN471）。

T 探头安装（用于 HMT337）

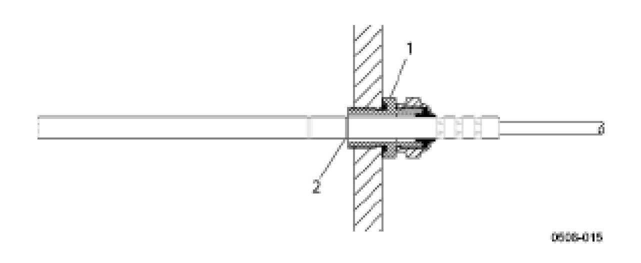


图 附-7 水汽压密封安装

维萨拉不提供水汽压密封安装。

见上图：
1＝电缆密封管。例如 ARGO 1100.12.91.065 (T＝-25…+200℃)
2＝加压场合，使用锁紧环（例如：6x0.7 DIN471）。

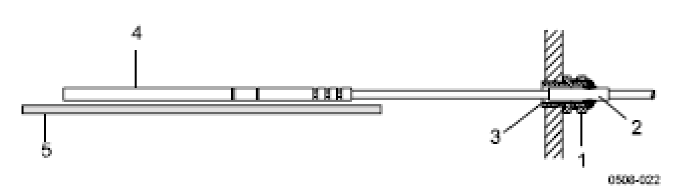


图 附-8 墙面安装

维萨拉不提供墙面安装。

见上图：
1＝电缆密封管。例如 ARGO 1100.12.91.065
2＝紧凑的 PTFE 套管
3＝PTFE 套管和电缆间的硅胶
4＝温度探头
5＝推荐的保持探头处于水平的支撑

百叶箱安装示意

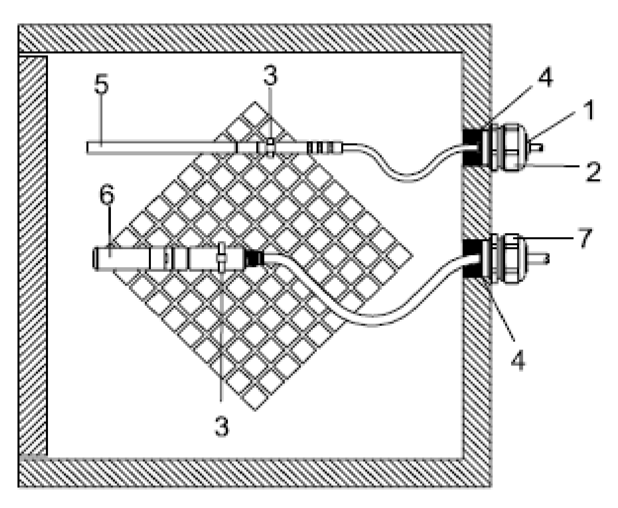


图 附-**9** 百叶箱安装（维萨拉不提供）

见上图：
1＝PTFE 套管
2＝电缆密封管。例如 ARGO 1100.12.91.065
3＝不锈钢电缆绳或类似结扣
4＝密封物（硅）
5＝温度探头
6＝相对湿度探头
7＝HMP247CG，电缆密封管 AGRO（维萨拉可提供）

注意	让电缆松弛悬吊以防止冷凝水进入传感器头。

穿屋顶的安装示意

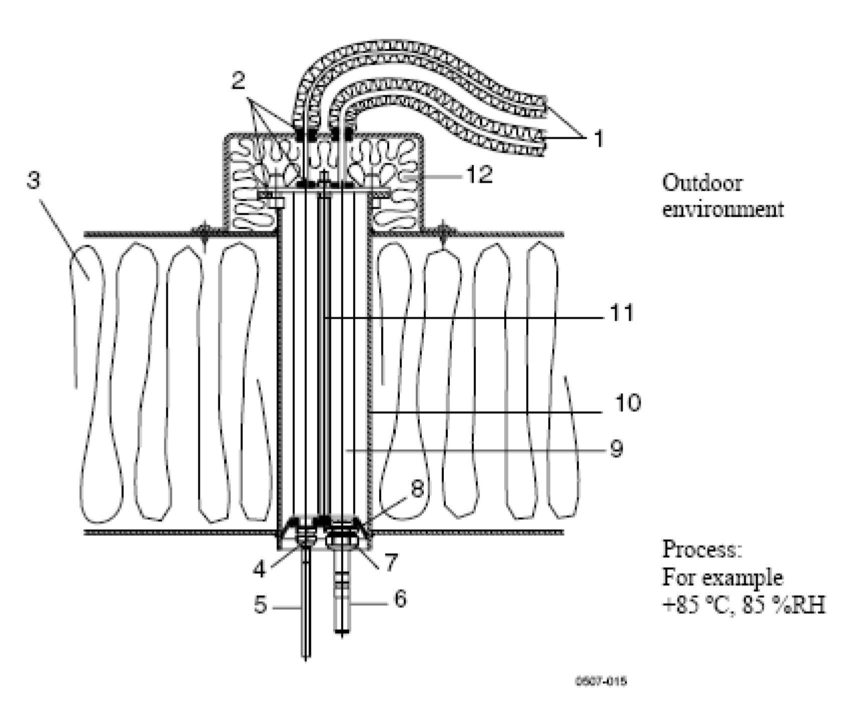


图 附-10 穿屋顶的安装示意

见上图：
1＝隔热探头电缆
2＝密封
3＝屋顶
4＝温度探头电缆密封管。例如 ARGO 1100.12.91.065
5＝温度探头
6＝相对湿度探头
7＝相对湿度探头电缆密封管。例如 ARGO 1160.20.145
8＝塑料适配器（防止来自管线的冷凝水进入探头）。直径稍大于管径
9＝用于探头头部的塑料管（2 只）
10＝从屋顶垂下的不锈钢管
11＝两个螺纹棒驾着塑料适配器
12＝隔热管尾端

HMT338 球阀安装套件

连接探头到加压过程或管线时，最好用球阀安装套件（维萨拉订货代码 BALLVALVE-1）。使用带∅14mm 或更大孔径的球阀组或 1/2" 球阀总成。如果在过程管线中安装传感器头（∅14mm），请注意管子的尺寸必须至少 1 英寸（2.54cm）。使用手动压柄将传感器头压入加压（<10bar）过程或管线。

注意	如果测量与温度相关的量时，确定测量点的温度等于过程温度，否则含水量读数会不正确。

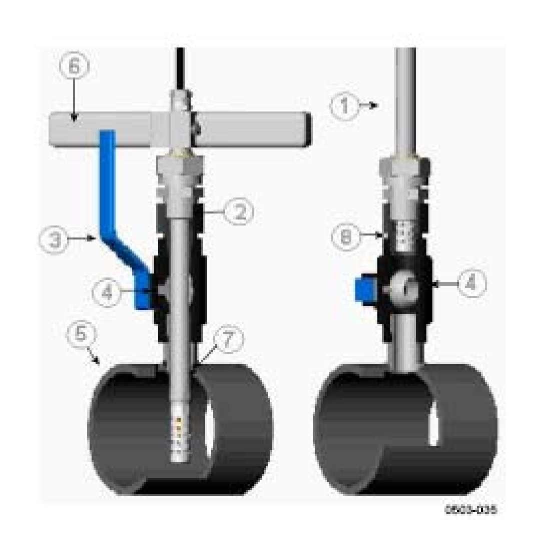


图 附-11 穿过球阀总成安装传感器头

1. 如果过程压力大于 10bar 则过程需停车。如果小于则没有必要。

2. 按照下图示意安装。安装传感器头时，应横对着流经 HMT338 球阀总成中的过程流动方向。

见上图：
1＝探头

2＝首先手动压紧夹螺母；然后探头可以轻松滑栋。最后用交叉扳手将其拧紧约 60°以便安装牢固。不要过于拧紧该螺母。
3＝球阀柄
4＝球阀球部
5＝过程腔室/管线
6＝手动压柄
7＝传感器头部的凹槽表示调整上限
8＝过滤器

如果看不到凹槽，你可以不必关闭阀门。传感器头穿过 BALLVALVE-1 球阀总成安装后，需要卸下或重新安装时不需清空或停止生产。

1. 安装探头时关闭球阀总成；手动拧紧夹螺母。

2. 打开球阀总成。

3. 将探头头部穿过球阀总成推入过程。如果压力高，使用手动压柄。注意传感器头必须深入以便过滤器完全进入过程流体。

4. 进一步拧紧夹螺母超过 50－60°。

注意	过程压力小于 10 BAR 时，探头可以穿过所供的球阀总成装入过程。这样的话，安装或拆卸探头时无需过程停产。然而，如果拆卸探头时过程可以停止，那么过程压力最大可达 20BAR。

气象安装套件（用于 HMT337）

维萨拉气象安装套件 HMT330MIK（订货代码 HMT330MIK）使 HMT337 可以安装在室外，且为气象应用提供可靠的测量。更多信息见 HMT330MIK 样板和选型。

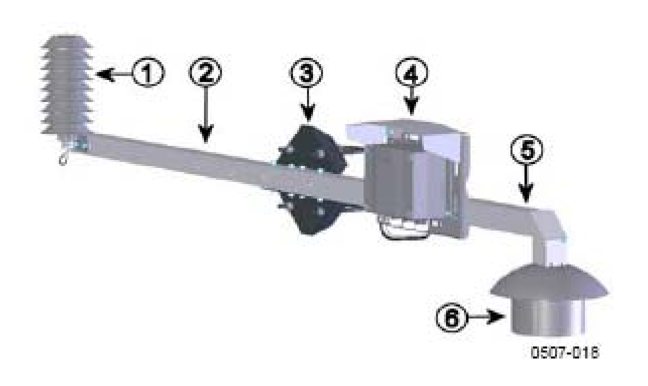


图 附-12 室外安装的气象安装套件

见上图：

1＝用于附加温度探头或湿度探头的防辐射罩
2＝温度支撑棒
3＝支撑杆的立柱安装架
4＝变送器安装板
5＝Td 支撑杆
6＝加热探头的防辐射罩

附录 2

计算公式

HMT330 系列变送器用于测量相对湿度和温度。通过测量得到的参数，利用下面的公式可计算出常压下露点/混合率/绝对湿度/热焓。

露点：

$$T_d = \frac{T_n}{\dfrac{m}{\log\left(\dfrac{Pw}{A}\right)} - 1} \qquad (1)$$

参数 *A*, *m*, 和 T_n 按下面表格所列与温度相关， (*如果露点为负，则用于霜点计算)：

t	A	m	T_n
<0 °C *	6.1134	9.7911	273.47
0 ... 50 °C	6.1078	7.5000	237.3
50 ... 100 °C	5.9987	7.3313	229.1
100 ... 150 °C	5.8493	7.2756	225.0
150 ... 180 °C	6.2301	7.3033	230.0

混合率：

$$x = 621.99 \cdot RH \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \qquad (2)$$

绝对湿度：

$$a = 216.68 \cdot \frac{P_w}{T} \qquad (3)$$

热焓：

$$h = (T - 273.15) \cdot (1.01 + 0.00189 \cdot x) + 2.5 \cdot x \qquad (4)$$

饱和水汽压 P_{ws} 通过两个公式（5 和 6）计算：

$$\Theta = T - \sum_{i=o}^{3} C_i T^i \qquad (5)$$

这里，

T	= 温度 K
C_i	= 系数
C_0	= 0.4931358
C_1	= -0.46094296 * 10^{-2}
C_2	= 0.13746454 * 10^{-4}
C_3	= -0.12743214 * 10^{-7}

$$\ln P_{ws} = \sum_{i=-1}^{3} b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \qquad (6)$$

这里：

b_i	= 系数
b_{-1}	= -0.58002206 * 10^{4}
b_0	= 0.13914993 * 10^{1}
b_1	= -0.48640239 * 10^{-1}
b_2	= 0.41764768 * 10^{-4}
b_3	= -0.14452093 * 10^{-7}
b_4	= 6.5459673

水气分压计算公式：

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \qquad (7)$$

体积比公式：

$$ppm_v = 10^6 \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \qquad (8)$$

这里：

T_d = 露点温度 (°C)
P_w =水气分压(hPa)
P_{ws} = 饱和水汽压(hPa)
RH = 相对湿度 (%)
x = 混合率 (g/kg)
p = 大气压 (hPa)
a = 绝对湿度 (g/m^3)
T=温度 (K)
h= 热焓(kJ/kg)

www.vaisala.com

